

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Ústav projektování, organizace a ekonomiky strojírenské výroby

Studie zavedení TPM do Vítkovice Hammering a.s.

**The Study of The Introduction of TPM Into Vítkovice
Hammering a.s.**

Student : Bc. Jan Bidlák

Vedoucí diplomové práce : doc. Ing. Josef Novák, CSc.

Ostrava 2012

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jan Bidlák**
Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T002 Strojírenská technologie
Specializace: 10 Technologický management
Téma: **Studie zavedení TPM do Vítkovice Hammering a.s.**
The Study of The Introduction of TPM Into Vitkovice Hammering a.s.

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu.
2. Posouzení současného stavu.
3. Návrh zavedení TPM do systému řízení údržby.
4. Celkové zhodnocení.

Seznam doporučené odborné literatury:

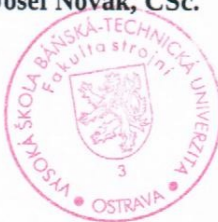
NOVÁK, Josef. *Organizace a řízení*. VŠB-TU Ostrava, 2006. 105 s. ISBN 80-248-1223-1.
Racionalizace výroby [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2007. [cit. 2011-12-06]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/racionalizace-vyroby.pdf>
Organizace a řízení [online]. Ostrava: FS, Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2007. [cit. 2011-12-06]. URL: <http://www.fs.vsb.cz/euprojekty/414/organizace-a-rizeni.pdf>
NOVÁK, Josef. *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava, 2004. 266 s.
HELEBRANT, František. *Konstrukce velkostrojů a jejich spolehlivost. II. Díl. Provozní spolehlivost*. Montanex, 2004. 89 s. ISBN 80-7225-149-X.


Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012



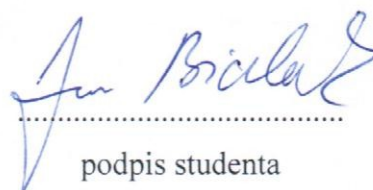

prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Místopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

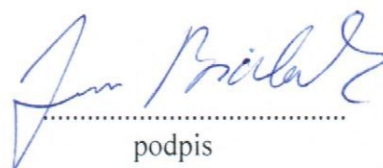
V Ostravě 21.5.2012


.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové (bakalářské) práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 21.5.2012



podpis

Jméno a příjmení autora práce: Bc. Jan Bidlák

Adresa trvalého pobytu autora práce: Ostrava – Výškovice, Výškovická 554/146, 70 300

ANOTACE DIPLOMOVÉ PRÁCE

BIDLÁK, J. *Studie zavedení TPM do VÍTKOVICE HAMMERING, a.s.*, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2012, 61 s, Diplomová práce, vedoucí práce NOVÁK, J.

Diplomová práce je zaměřena na zdokonalení systému řízení u výrobní linky RKS ve Vítkovici Hammering a.s. V úvodí části jsou specifikovány údržbářské činnosti z pohledu celkového vývoje údržby a některé základní pojmy. Dále je charakterizována proaktivní údržba, která je nejnovějším trendem systému řízení údržby a také charakteristika její aplikace a integrace do celkového systému řízení. Hlavní část práce je zaměřena na zavedení TPM do systému řízení nové výrobní linky RKS ve Vítkovici, a.s. V diplomové práci je naznačen postup zavádění TPM do systému řízení údržby na některých konkrétních vybraných výrobních zařízeních a jejich konstrukčních celcích. V diplomové práci naznačené metodické doporučení pro zavádění TPM do praxe využívá nejnovější poznatky výzkumu a současného vývoje z celosvětového pohledu.

ANNOTATION OF DIPLOMA THESIS

BIDLÁK, J. *The Study of The Introduction of TPM Into VÍTKOVICE HAMMERING, Inc.*, Ostrava: Department of Mechanical Technology, Faculty of mechanical engineering VŠB – Technical University Ostrava, 2012, 61pp, Diploma thesis, supervisor of the thesis NOVÁK, J.

This diploma thesis focuses on improvement of production line RKS in Vítkovice Hammering, a.s. In the introductory part maintenance activities of the whole maintenance development and some basic terms are specified. Proactive maintenance, which is the newest trend of maintenance management system, is characterized next. The main part of the thesis focuses on incorporating TPM into the system of maintenance of the new production line RKS in Vítkovice Hammering, a.s. In the thesis a process of incorporating TPM into maintenance management system in some of the chosen production facilities is indicated. The indicated methodological recommendations for incorporating TPM into practice use the newest knowledge of research and current worldwide development.

Obsah

Seznam použitého značení.....	7
Úvod	8
1 Analýza současného stavu	9
1.1 Teoretický základ.....	9
1.1.1 Význam údržby	9
1.1.2 Základní pojmy údržby	10
1.1.3 Vývoj systému řízení údržby	12
1.1.4 Totálně produktivní údržba - TPM	15
1.1.5 Totálně integrovaná údržba - TIM	16
1.2 VÍTKOVICE - historický vývoj	17
1.3 VÍTKOVICE MACHINERY GROUP, a.s.....	21
1.3.1 Cíle.....	22
1.3.2 Strategie	22
1.3.3 Vize rozvoje.....	22
1.3.4 Struktura Vítkovice Machinery Group, a.s.	23
1.4 VÍTKOVICE HAMMERING, a.s	24
1.4.1 Vznik a vývoj.....	24
1.4.2 Hlavní obory výroby	24
1.4.3 Rychlokovárna třetího tisíciletí SMX 800	24
1.4.4 Rozpracovaný návrh organizační struktury Vítkovice Hammering, a.s.	27
1.4.5 Organizace údržby ve Vítkovice Hammering, a.s.	28
1.5 VÍTKOVICE MECHANIKA, a.s.....	28
1.5.1 Organizační struktura Vítkovice Mechanika, a.s.....	28
1.5.2 Hlavní obory	29
1.5.3 Poskytované služby a výkony	29
1.5.4 Vítkovice Mechanika, a.s. – PJ 770 Strojírenský a hutní servis.....	31
1.6 Současný systém údržby RKS	34
2 Posouzení současného stavu	39
3 Návrh zavedení TPM do systému řízení údržby Vítkovice Hammering, a.s.	40
3.1 Struktura navrhovaného systému řízení údržby.....	40
3.2 Aplikace metodického přístupu na vybraném zařízení RKS	41
3.3 Příklad aplikace navrhovaného systému	41
3.3.1 Ukázka použití GTS.....	42
3.3.2 Plánování oprav s promyšlenou přípravou	50
3.3.3 Praktická aplikace systému CAS při plánování	51
4 Celkové zhodnocení	58
5 Seznam obrázků	60
6 Seznam použitých pramenů	61

Seznam použitého značení

ASŘ	– automatizovaný systém řízení
BO	– běžná oprava
CAS	– Počítačová podpora standardizace (Computer- aided Standards)
CNG	– stlačený zemní plyn (Compressed Natural Gas)
ČEZ	– České energetické závody
ČSN	– Česká státní norma, Česká soustava norem
DTP	– dílenský technologický postup
GO	– generální oprava
GTS	– grafický třídící systém
HG	– informační systém Helios Green
ICT	– informační a komunikační technologie (Information and Communication Technologies)
IS	– informační systém
IŘS	– informační řídicí systém
MPO	– ministerstvo průmyslu a obchodu
ND	– náhradní díly
PJ	– podnikatelská jednotka
RKS	– rychlokovací stroj
RVHP	– Rada vzájemné hospodářské pomoci
SSSR	– Svaz sovětských socialistických republik
SO	– střední oprava
SW	– Software (též programové vybavení)
TIM	– totálně integrovaná údržba (Total Integratet Maintenance)
TPM	– totálně produktivní údržba (Total Productive Maintenance)

Úvod

V dnešní době, kdy působí mezi podniky rivalita a boj o zákazníka a také snaha získat na trhu stabilní dominantní podíl, jsou podniky za účelem snižování nákladů nuceny provádět různé reorganizace a zavádět nové inovativní procesy a systémy. To je doprovázeno neustálým zaváděním nových prvků a zdokonalováním stávajících informačních systémů (IS) a komunikačních technologií (ICT) podniku.

Náročnější spotřebitelé a stále rozrůstající se konkurence nutí podniky zlepšovat kvalitu výrobků a služeb se snahou o minimální promítnutí do cen. Proto je snaha nalézt prostředky na tyto aktivity uvnitř podniku, a to zefektivňováním výrobních procesů, snižováním nákladů na skladování a logistiku, řízením lidských zdrojů, motivací pracovníků, snižováním nákladů na výrobu zaváděním nových technologií, nevyjímaje údržbu.

Jednou ze stěžejních činností uvnitř podniku je údržba, jelikož zabezpečuje chod investičního majetku nutného pro výrobní rytmus. Neplánované odstávky (poruchy aj.) vynucené neefektivní údržbou, opravami, příp. obnovou investičního majetku (strojů, zařízení, nástrojů, nářadí a dalších), jsou obrovskou hrozbou každého moderního podniku, který chce být na trhu úspěšným a konkurenceschopným. Proto by mělo být zavádění počítačové podpory do údržby a vytváření tzv. proaktivní údržby současným trendem.

Zavedením „Totálně produktivní údržby“ (TPM) jsou minimalizovány nečekané poruchy a havárie, ovlivňující výrobu a tím i ekonomickou zatíženost podniku.

Hlavním nástrojem TPM je technická (vibro, tribo, termo) diagnostika v návaznosti na kvalitně zpracovanou datovou základnu investičního majetku, grafickém třídícím systému současně s počítačovou podporou. Na jejím základě se dá naplánovat, zrychlit a zefektivnit činnost údržby.

1 Analýza současného stavu

1.1 Teoretický základ

1.1.1 Význam údržby

Hlavním úkolem údržby je zajišťovat provozuschopnost všech objektů v podniku tak, aby splňovaly požadavky bezporuchového a kontinuálního provozu.

Neočekávané výpadky strojů a zařízení ve výrobních nebo jiných procesech způsobené poruchami nebo haváriemi jsou vždy negativním jevem, který má dopad na hospodářský výsledek a celkovou ekonomiku výrobního systému.

V současné výrobní praxi je význam údržby obvykle podceňován. Jestliže příčiny přerušení výroby nebyvají včas identifikovány a řešeny, můžou mít pro výrobní společnosti nemalý finanční dopad, a to až ve stovkách milionů korun ročně.

Z tohoto pohledu si podniky stále více uvědomují, že údržba a správa podnikových hmotných prostředků má značný vliv na výrobu, produktivitu, a tím i na celkový zisk podniku.

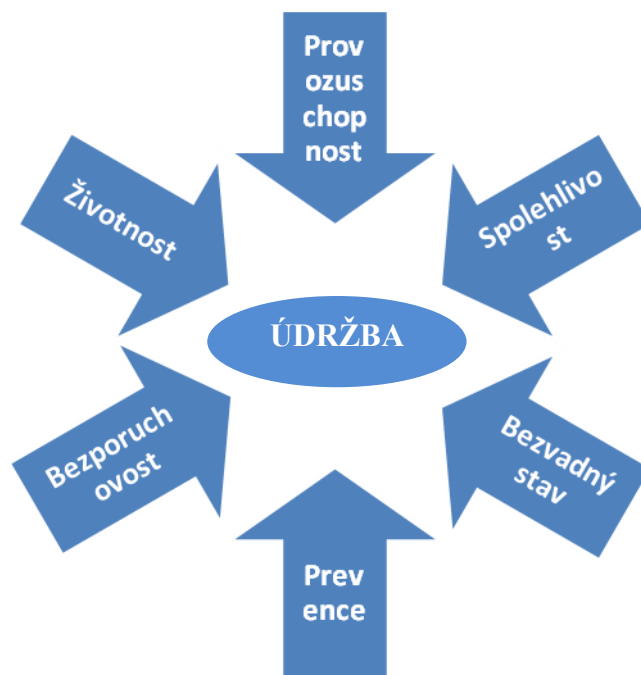
Zlepšuje se tak dosavadní stav, kdy se na údržbu pohlíželo jako na nezbytné zlo a vedení ji téměř ignorovalo.

Z těchto důvodů se ukazuje, že oddělení údržby se stává součástí strategického řízení podniku a ne nevýznamným trpěným nákladovým nekoordinovaným útvarům bez většího významu. Celkový efekt je samozřejmě podmíněn koordinací výroby, údržby, skladového hospodářství a nákupu a dalších oddělení. Efektivní údržba také znamená sledování výrobních zařízení, plánování a řízení jejich preventivní údržby, návaznost na skladové hospodářství, nákupy náhradních dílů a provázanost s účetním a informačním systémem celého podniku.

Všechny informace jsou podřízeny tomu, aby se co nejlevněji zajistil bezporuchový dlouhodobý provoz všech výrobních zařízení a prodloužila se co nejvíce i jejich životnost.

Proto zavedení TPM (totálně produktivní údržby), potažmo TIM (totálně integrované údržby), by mělo být cílem všech firem, které se chtějí stát vedoucími společnostmi ve svém tržním nebo průmyslovém sektoru, usilovně se snažící vyrábět pouze vysoce kvalitní výrobky v nepřetržitém provozu a s minimalizovanou hrozbou výpadků nebo výrobních odstávek.

1.1.2 Základní pojmy údržby



Obrázek 1 - Základní pojmy

Údržba

Je souhrn veškerých činností vykonávaných pro udržení objektu v provozuschopném stavu nebo jeho navrácení do provozuschopného stavu. Údržba je podmíněna udržovatelností, což je vlastnost objektu spočívající ve způsobilosti k předcházení poruch předepsanou údržbou. Uvedené vlastnosti zaručují provozuschopnost objektu.

Provozuschopnost

Je schopnost objektu plnit požadované funkce a dodržovat hodnoty sledovaných parametrů v mezích stanovených technickou dokumentací. Provozuschopný objekt prochází určitým cyklem, který začíná „Bezvadným stavem.“

Bezvadný stav

Stav, kdy objekt odpovídá všem požadavkům stanoveným výrobně technickou dokumentací. Bezvadný stav se obvykle vyskytuje u nového nebo rekonstruovaného stroje, zařízení nebo objektu po zařazení do provozu včetně odzkoušení funkčnosti.

Spolehlivost

Spolehlivost je komplexní vlastnost, která představuje schopnost plnit požadovanou funkci strojů, zařízení případně dalšího investičního majetku při dodržení hodnot stanovených provozních ukazatelů a technických podmínek. Požadovanou funkcí se rozumí především bezporuchový chod po dobu předpokládané životnosti investičního majetku.

Bezporuchovost

Je schopnost stroje, zařízení nebo jiného majetku plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek.

Životnost

Je předpokládaná a obvykle předem stanovená doba objektu, po kterou by měl spolehlivě plnit požadované funkce. Doba životnosti by měla zohledňovat morální i technickou zastaralost investičního majetku.

Prevence

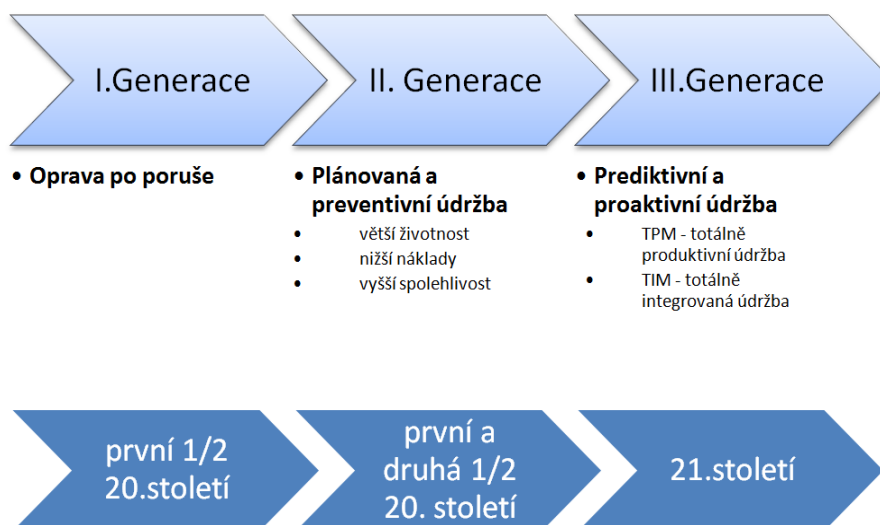
(z lat. praevenire, předcházet) znamená soustavu opatření, která mají předcházet nějakému nežádoucímu jevu, například poruchám, nehodám, haváriím, ekologickým katastrofám a podobně. Tato opatření se nazývají preventivní.

- Primární prevence - zkoumá předpoklady, podmínky a příčiny jevů, jimž se má bránit, a hledá způsoby, jak jim předcházet.
- Sekundární prevence se snaží příslušné jevy včas zachytit a bránit jejich prohlubování.
- Terciární prevence se snaží zabránit opakování.

Cíle údržby

1. Prodloužení a optimální využití doby života strojů, zařízení případně dalšího investičního majetku
2. Snížení počtu poruch
3. Zlepšení provozní bezpečnosti
4. Zvýšení připravenosti zařízení plnit požadovanou funkci
5. Optimalizace provozních procesů
6. Plánování nákladů na provoz zařízení

1.1.3 Vývoj systému řízení údržby



Obrázek 2 - vývoj systému údržby

1.1.3.1 I. Generace – Systém údržby po poruše

- Provoz bez údržbářských zásahů většího rozsahu až do doby poruchy či havárie.
- Naprosto nevhodná koncepce znemožňující jakékoliv zavedení systémového řešení údržby.
- Využití u absolutně nedůležitých zařízení.

1.1.3.2 II. Generace - Systém plánovaných preventivních oprav

- Plánovaná preventivní prohlídka (oprava) se provádí po uplynutí předem stanoveného časového cyklu.
- Ukazatelem je cyklus oprav a prohlídek, definovaný jako časový interval mezi pořízením zařízení a generální opravou.
- V provozní praxi nejčastěji týdenní preventivní prohlídky, dále cyklus pokračuje přes čtvrtletní revize, pololetní opravy, roční opravy a cyklus je uzavřen generální opravou.
- Systém není optimální, neboť je založen na pevném časovém cyklu bez ohledu na objektivní technický stav zařízení.
- Existuje evidence o provozu a provozních podmínkách.
- Již existuje forma řízení údržby a sledování její ekonomičnosti.

1.1.3.3 III. Generace – prediktivní a proaktivní údržba

Systém diferencované proporcionální péče

- Plánování a stanovení údržbářských procesů už probíhá na určitém základě (různý význam, životnost, vlastnosti, provozní zatížení daného zařízení).
- Označován jako “produktivní údržba“.
- Řízení údržby na podkladě nákladů a poruchovosti.
- Existuje zpětná vazba mezi provozem a údržbou.

Systém diagnostické údržby

- První systém údržby, který respektuje skutečný technický stav objektivizovaný metodami technické diagnostiky.
- Stroje a zařízení jsou odstavovány pouze tehdy, když dosáhly mezní fáze opotřebení, či překročily meze přípustné tolerance (tzv. “mezní údržba“).
- Detekce poruchy, lokalizace místa, specifikace druhu defektu.
- Nová generace údržby postavená na skutečném technickém stavu.

Systém prognostické údržby

- Systém navazující na systém diagnostický, resp. je jeho pokračováním.
- Tzv. “systém podle skutečného stavu“.
- Na základě naměřených diagnostických parametrů je prováděna prognóza – určení tzv. zbytkové životnosti diagnostikovaného objektu (čas do následné nutné opravy).
- Systém vyžaduje dokonalou měřicí přístrojovou techniku.
- Pokrokový systém údržby po stránce technické.
- Umožňuje výrazně zdokonalit řízení údržby v souladu s požadavky výroby.
- Umožňuje předcházet haváriím.

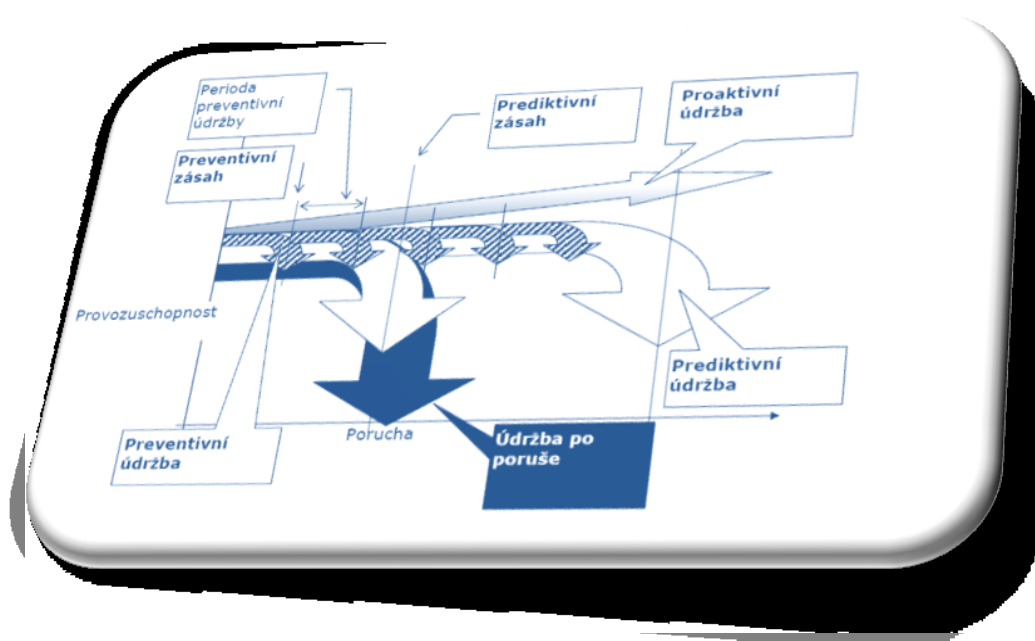
Systém automatizované údržby

Systém umožňující řízení údržby v reálném čase a bývá funkčně komponován do několika základních modulů.

- Informační systémy pro řízení údržby.
- Nutná podpora výpočetní techniky.

Systém totálně produktivní údržby TPM

Snaží se o nulový počet nehod, poruch, nedostatků, nečistot apod. Je vedený výrobním procesem, který bere výrobu a údržbu jako rovnocenné partnery. Systém je označován jako „*proaktivní údržba*“, soustřeďuje se na příčiny a ne na znaky opotřebení.



Obrázek 3 – trend systémů v údržbě

1.1.4 **Totálně produktivní údržba - TPM**

(Total Productive Maintenance)

Základní koncepce TPM

- maximalizace celkové účinnosti a výkonnosti zařízení snižováním tzv. šesti velkých ztrát (poruchy, chod naprázdno, zmetky, seřizování, snížená výtěžnost, ztráty najížděním),
- zlepšení stávající koncepce údržby,
- rozvíjení autonomní údržby výrobními pracovníky,
- zvyšování dovednosti a znalosti prostřednictvím týmové práce a motivace pracovníků,
- kontinuální zlepšování zařízení (organizačně apod.).

Je to prostředek pro dosažení úspor, zvýšení účinnosti a výkonnosti nedosažitelných konvenčními metodami údržby. Prvním striktním krokem implementace této údržby je kontrola znečištění mazacích a hydraulických kapalin. Špína a znečištění jsou jednou z hlavních příčin řady poruch zařízení.[3]

1.1.4.1 Základní nástroje koncepce údržby TPM:

- Změna postojů pracovníka.
- Zvyšování kvalifikace a dovednosti pracovníků z hlediska údržby strojů a zařízení.
- Měření a zvyšování efektivnosti každého zařízení v rámci dynamického zlepšování procesů.
- Implementace plánovitého přístupu k údržbě ve střediscích údržby.
- Aktivita výrobních týmů formou autonomní (samostatné) údržby, čímž se stávají aktivními partnery údržby.

1.1.5 Totálně integrovaná údržba - TIM

(Total Integrate Maintenance)

Je to nejvyšší stupeň údržby, který zahrnuje TPM integrovanou do celkového řízení podniku.

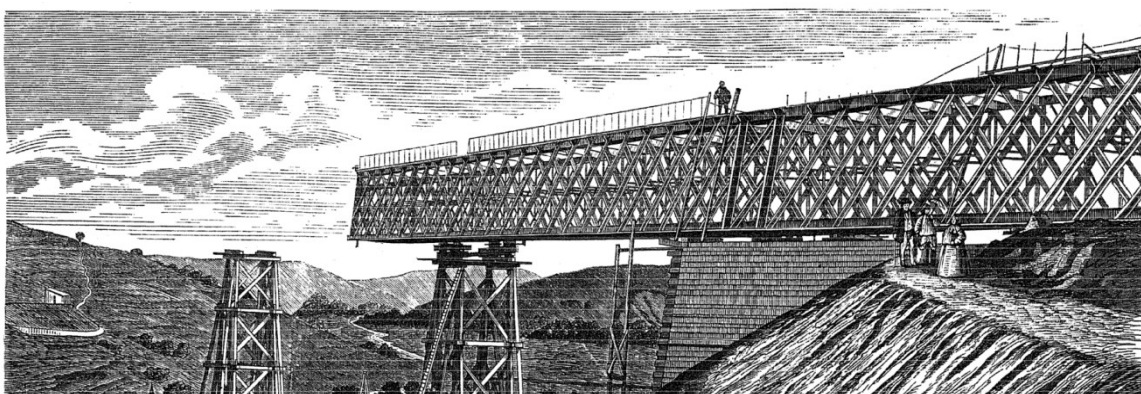
Stručná charakteristika TIM

- Evidence o všech strojích a zařízeních vedená na počítači.
- Pořizování „životopisů“ jednotlivých strojů a zařízení (nebo navíc i jejich stejnorodých skupin), z nichž vyplyne, co se na nich osvědčuje a v čem jsou jejich slabiny, jak často se opravují a co tvoří obvyklou náplň oprav.
- Plánování oprav s promyšlenou přípravou (volba lhůt sladěná s výrobními úkoly, příprava náhradních součástí a dílů, příprava opravářských čet, náhradní práce pro dělníky od uvolněných strojů a zařízení, předběžné kalkulace a rozpočty oprav).
- Plánování nákupu, sledování a hlavně snižování zásob (údržbářsko-opravářského vybavení a materiálu).
- Instruktaže obsluhujících dělníků, jejich výcvik a spolupráce s opraváři, začlenění obsluhy a údržby do jejich pracovní náplně, přiměřené zvýšení jejich mzdy.
- Prohlubování souběžnosti obsluhy, údržby, prohlídek a oprav.
- Pravidelné rozborů výsledků z různých hledisek: provozních, zásobovacích, finančních, přípravy a kvalifikování pracovníků, řídicí práce.
- Vyvozování závěrů pro organizaci obsluhy, údržbářsko-opravářské práce, útvarů údržby a oprav, metrologie, součinnosti s vnějšími opravářskými službami a zkušebnami.[6]

1.2 VÍTKOVICE - historický vývoj

Píše se rok 1809, kdy se začal skotský hutní odborník John Baildon zabývat úvahami o zřízení železářského závodu, který by využíval vodní energii řeky Ostravice a místní zdroje černého uhlí. Sám svou myšlenku nedokázal realizovat, ale navázal na ni profesor vídeňské polytechniky Franz Xavier Riepl, který o její výhodnosti přesvědčil budoucího investora, olomouckého arcibiskupa Rudolfa Habsburského.

V památný den 9. prosince roku 1828 je přípisem Rudolfa Jana založen železářský závod. V zakládací listině je F. X. Riepl pověřen „na základě pokroků železářství vybudováním pudlovný podle nejnovějších pyrotechnických zásad mimo hukvaldské panství poblíž slezkoostravského uhlí“. Dynamicky se tak pod Rieplovým vedením rozvíjí stavby nejrůznějších výrobních i nevýrobních budov, objektů a zařízení. Provoz Rudolfovy huti, jak byly železářny podle svého zakladatele pojmenovány, je zahájen 16. září roku 1830. Je možná symbolické, že o den dříve je v Anglii slavnostně zaveden železniční provoz na trati Liverpool–Manchester. Tato událost je předzvěstí obrovského rozmachu železniční dopravy, který se chystá zasáhnout i Rakousko a je hlavním motivem investic do Vítkovických železáren.



Obrázek 4 - stavba železničního mostu Severní Ferdinandovy Dráhy

V roce 1835 získávají do dlouhodobého pronájmu od olomouckého arcibiskupství Vítkovické železářny Rothschildové a v roce 1843 ji od arcibiskupství za 321 000 zlatých kupují. V témže roce je z dosavadní opravárny nástrojů zřízena mechanická dílna na výrobu parních strojů, která se záhy stává největší strojírnou na Moravě a ve Slezsku. Dále je postavena nová tovární hala, nazvaná podle Rothschildova syna Anselmovou hutí, v níž se mají vyrábět především železniční kolejnice.

V následujících letech se dostávají Vítkovické železářny v produkci surového železa na 1. místo na celé Moravě i Slezsku. Intenzivně stoupá zejména výroba týkající se rozšiřování železniční sítě.[8]

V roce 1858 vyrábějí Vítkovice první silniční most, který spojuje v Litoměřicích břehy řeky Labe. Tím je zahájena úspěšná tradice produkce ocelových konstrukcí, která trvá do dnešních dnů.



Obrázek 5 - ocelová konstrukce mostu v Litoměřicích

Opravdovou revolucí v systému řízení Vítkovického horního a hutního těžířstva je až nástup Paula Kupelwiesera jako nového generálního ředitele v roce 1876 a s ním přichází doposud nevídaná zlatá éra podniku – růst výroby, nadčasový a jinde nevídaný sociální program. Ředitel – vizionář nechává stavět obytné domy pro dělníky, kostel, radnici, jídelnu, nemocnici, zaměstnanci jsou firmou dokonce pojištěni.

Kupelwieserovým nástupcem se stává jeho bývalý náměstek Emil Holz, který ve funkci generálního ředitele figuruje v letech 1893– 1901. S jeho jménem je spojena reorganizace na válečnou výrobu, zejména výroba pancéřových desek pro loďstvo, počátek výroby vysokotlakých ocelových lahví, ozubených kol, či zavedení elektrifikace podniku.

V roce 1897 je ve Vítkovicích vyrobena první kliková hřídel, produkt, který společně s dalšími patří k rodinnému stříbru společnosti V roce 1916 se stává významným ředitelem Adolf Sonnenschein, vysoce vzdělaný technický inženýr.

Po ukončení Druhé světové války se Český stát prostřednictvím Česko-americké dohody vypořádává s majetkem Rothschildů. Ti přichází o majetek na území České republiky, kde se majetek znárodňuje.[8]

Od září 1945 se do Vítkovic začínají dovážet rudy ze SSSR (nejvíce krivojrožské rudy), které však nedosahují kvalit švédských rud a toto způsobuje závažné technologické problémy, které vedou k omezování výroby a ke snižování exportu do západních zemí.

V totalitních letech se import a export realizuje převážně v rámci tzv. Rady vzájemné hospodářské pomoci (RVHP). Největší zakázky však jsou směřovány do SSSR. Jako dodávka století byla ve Vítkovicích označována válcovna 3,6 t kvarto pro Azovstal a v 70. letech Vítkovice startují svůj jaderný program.

V roce 1996 je vládou České republiky rozhodnuto o ukončení výroby surového železa ve Vítkovicích. 27. září roku 1998 zde probíhá poslední odpich a pece po 162 letech provozu definitivně vychladly.

Významným ředitelem je v letech 1990–1993 František Hromek. Vedení podniku poprvé přichází do styku se skutečně konkurenčním prostředím a dostává se do systému, kde se musí o zakázky přímo rvát. Přesto Vítkovice dokážou i v tomto mimořádně složitém období realizovat řadu významných zakázek. Do Pakistánu je v roce 1994 dodán potrubní přivaděč, který je celý umístěný do skály.

Mezi mostními konstrukcemi tohoto období ční jako zcela výjimečné unikáty pylonový Mariánský most v Ústí nad Labem z roku 1998, ohodnocený prestižní cenou Steel Design Award, a dálniční most v Oranienburgu z roku 2001.



Obrázek 6 - Mariánský most - Ústí nad Labem

Struktura Vítkovic se nově dělí na strategické jádro a zbytný majetek, což v roce 1991 realizuje firma Atkins, která provádí komplexní analýzu stavu Vítkovic. Firma jako akciová společnost v rukou českého státu prochází složitou změnou struktury, hutní část je určena k prodeji, nejprve státní firmě Osinek, později ruskému Evrazu. Válcovnu trub kupuje izraelská společnost Chiran Group. Prodávají se také lukrativní dceřiné společnosti, 22. 3. roku 1999 je například prodána Vítkovice Lahvárna společnosti Lahvárna Ostrava, jejímž předsedou představenstva a generálním ředitelem se stává Ing. Jan Světlík.

Díky Lahvárně Ostrava v čele s Janem Světlíkem je uplatňováno řízení holdingového typu, transformují se jednotlivé dceřiné společnosti, znovuobnovuje se tradiční lodní program. Od roku 2008 holding Vítkovice používá nový brand Vítkovice Machinery Group.

Skupina investuje do klíčových výrob – tradičních, ale i nových, které jí zajistí pozice na globalizovaném trhu 3. tisíciletí. Největší investicí posledních let se stává provoz kovárny třetího tisíciletí s novou linkou rychlokovacího stroje, která nemá v regionu střední a východní Evropy konkurenci.[8]

1.3 VÍTKOVICE MACHINERY GROUP, a.s.

Vítkovice Machinery Group, a.s. je nejvýznamnější českou strojírenskou skupinou se silnou pozicí ve vybraných segmentech strojírenské produkce a v oblasti dodávek velkých investičních celků. Zahrnuje okolo třicítky firem. Skupina disponuje moderní, rozsáhlou a unikátní výrobní základnou a know-how založeným na výzkumu a vývoji.

Tradiční výroba sériových produktů a inženýrské obory byly doplněny dvěma novými oblastmi: Green Technology - CNG a bioplyn a Informačními technologiemi. Vítkovice jsou v současnosti evropským lídrem ve výrobě ocelových lahví se supermoderní výrobní linkou, mají téměř pětínový podíl na světovém trhu speciálních zalomených hřidelí pro velké námořní lodě.

Tvůrčí a inovační potenciál rozvíjejí i při přípravě a realizaci velkých investičních akcí jako jsou retrofity tepelných elektráren společnosti ČEZ v Tušimicích a v neposlední řadě také v programu výroby komponent pro jadernou energetiku.

Z důležitých zakázek posledních let je možno uvést střešní konstrukci pražské O2 arény, stavbu hangáru u Mošnova či rekonstrukci historické ocelové konstrukce železničního nádraží ve Frankfurtu nad Mohanem v Německu.[8]



Obrázek 7 - hangár pro střední opravy letadel Boeing a Airbus OV - Mošnov[11]

1.3.1 Cíle

- Globální lídr špičkových strojírenských technologií.
- Řízení specializovaných inženýrských oborů.
- Rozvoj svých aktivit kvalifikovanými pracovníky v souladu se zájmy svých akcionářů a s ohledem na ochranu životního prostředí.

1.3.2 Strategie

Strategie skupiny je založena na třech základních pilířích:

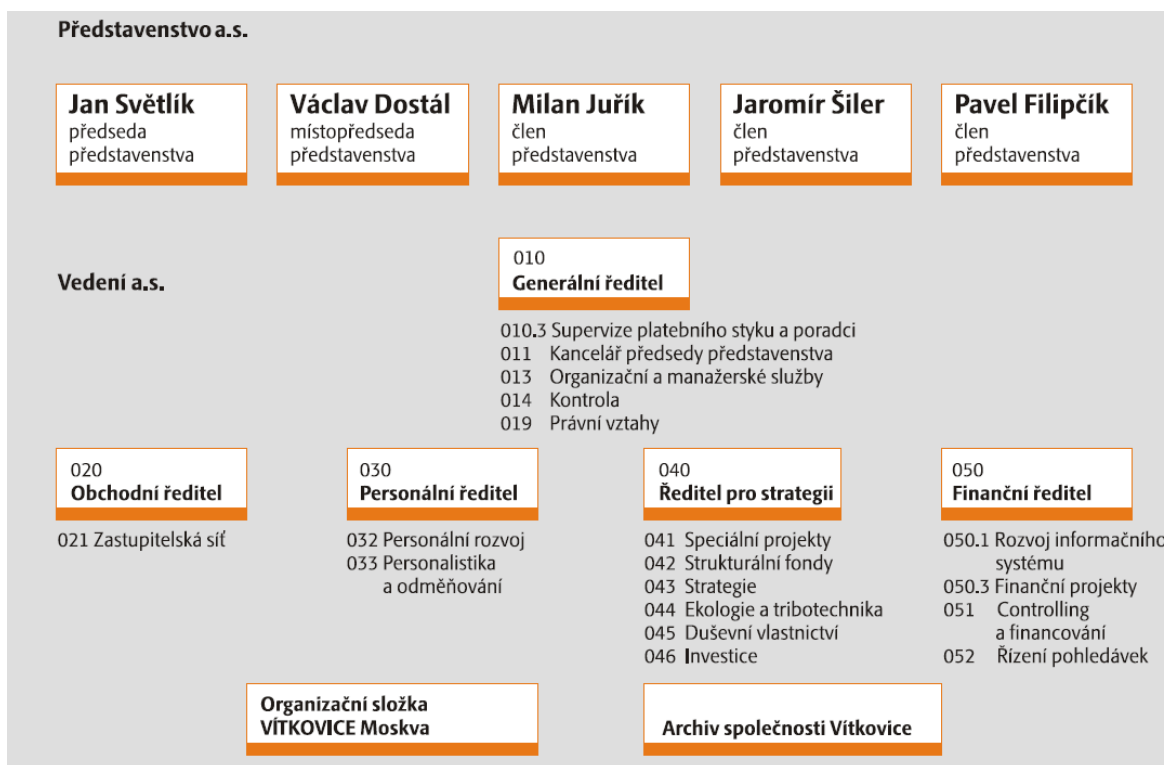
- GREEN TECHNOLOGY
- VÝROBA A ENGINEERING
- INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE

1.3.3 Vize rozvoje

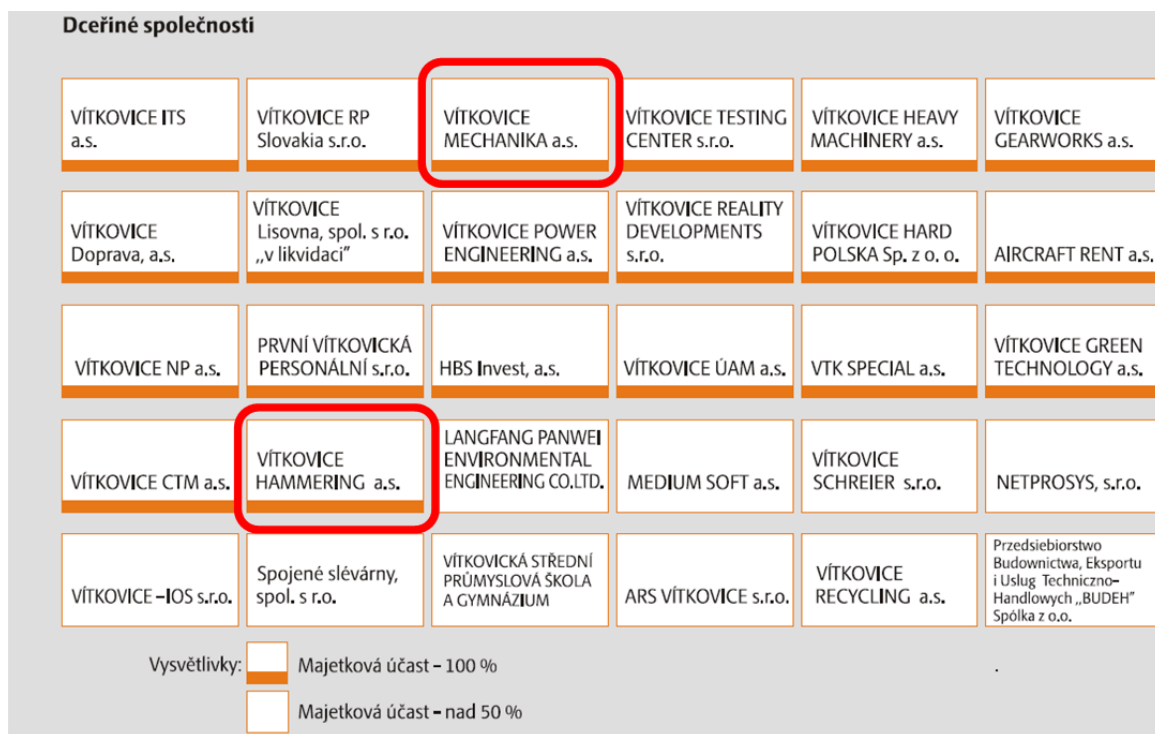
VÍTKOVICE MACHINERY GROUP je založena na čtyřech základních principech:

- Využití výrobní základny skupiny a rozvíjení engineeringu.
- Na rozvoji inovací, spolupráci s vysokými školami a akademickou sférou. Výsledkem tohoto procesu jsou nové produkty a obory, které v rámci skupiny rozvíjíme.
- Na využití nejmodernějších technologií – informačních technologiích, green technologií a nejnověji i nanotechnologií. Další oblastí, které věnujeme maximální pozornost, je energetika.
- Pro VÍTKOVICE MACHINERY GROUP je spolupráce s regionem a program Corporate Social Responsibility jedním ze čtyř základů fungování skupiny.[8]

1.3.4 Struktura Vítkovice Machinery Group, a.s.



Obrázek 8 - organizační struktura VÍTKOVICE MACHINERY GROUP[8]



Obrázek 9 - dceřiné společnosti VÍTKOVICE MACHINERY GROUP[8]

Oficiální zadání této diplomové práce je „Studie zavedení TPM do Vítkovice Hammering a.s.“. Z organizační struktury z obrázku č.9. je zřejmé, že VÍTKOVICE

HAMMERING, a.s. a VÍTKOVICE MECHANIKA, a.s., jsou dceřinými společnostmi VÍTKOVICE MACHINERY GROUP, a.s. Údržbu ve všech podnicích VÍTKOVICE MACHINERY GROUP, a.s. zajišťuje společnost VÍTKOVICE MECHANIKA, a.s. Proto hlavním objektem zájmu z hlediska řešení diplomové práce je pozornost zaměřena na obě dceřiné společnosti.

1.4 VÍTKOVICE HAMMERING, a.s

1.4.1 Vznik a vývoj

Společnost VÍTKOVICE HAMMERING, a.s., dceřiná společnost VÍTKOVICE MACHINERY GROUP, a.s. jako samostatná jednotka vznikla 18.7.2007 a oficiálně byla uvedena do provozu na podzim v roce 2011.

1.4.2 Hlavní obory výroby

Dlouhé kované výrobky a trubky

- výroba a dodávka kovaných tyčí hrubozrnných a surových vyráběných rychlokovací technologií na kovací lince
- výroba a dodávka kovaných trubek vysoce legovaných jakostí zejména pro off shore a klasickou energetiku
- výroba a dodávka kovaných tyčí a bloků vyráběné technologií volného kování na kovacích lisech 60 MN a 120 MN
- výroba dílů pro železnici a speciální technologie pro kování os výroba speciálních dílů pro klasickou, vodní a větrnou energetiku

1.4.3 Rychlokovárna třetího tisíciletí SMX 800

Rychlokovací stroj (RKS) představuje nejmodernější technologii volného kování v současnosti. Výrobní linka je komplexně počítačově řízená, to znamená, že efektivita výroby se tím přiblíží možnému maximu. Cílem je dostat produkci linky až na 100 tisíc tun za rok.

Vítkovické rychlokovadlo je takzvanou zelenou technologií, což je filozofií a společensky odpovědným přístupem skupiny Vítkovice Machinery Group , a.s.



Obrázek 10 - nová linka rychlokovacího stroje SMX-8000

1.4.3.1 Technické parametry RKS SMX-800

Rychlokovací linka dokáže zpracovat produkty do hmotnosti 8 tun a rozměrů do 550 milimetrů vnějšího průměru.

Skládá se z:

- hydraulického lisu - jmenovitá kovací síla 18 MN
- 4 kovadel - kovací rychlost až 240 úderů za minutu s výkonem 100 000 t/rok
- 10 motorů 600 kW pro pohon hydrauliky - pomocí čerpadel vytváří tlak systému až 35 MPa.
- dva synchronizované manipulátory pro předávání a manipulaci s výkovkem

Kompatibilita nastavení stroje společně se speciální konstrukcí tlumení rázů kovadel umožňují kovat rozměry mezi 80 – 550 mm při délce 18 000 mm a hmotnosti 8 000 t/ks. Kovaná trubka či dutý osazený výkovek při délkách cca 12 000 mm jsou pro SMX-800 samozřejmostí. Kovací tolerance se pohybují na hodnotách $+3/-0$ mm. Po ukončení kovacího programu následuje řezání za tepla brusnými kotouči o průměru 1 800 mm a jehličkové označení výkovku.

Uzel tepelného zpracování tvoří patrové pece, kalící nádrže a sázecí manipulátor. Maximální teplota ohřevu probíhající v 6 zónách karuselové pece je 1 300 °C. Výkonem cca 40 t/h se tato pec řadí mezi nejvýkonnější karuselové pece ve střední Evropě.

Rovnoměrnost ohřevu $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ dovoluje nastavení pro získání velice přesných mechanických hodnot. Pro kalení jsou připraveny dvě polymerové kalící nádrže o objemu 113 m² a vodní nádrž o objemu 176 m³.0

1.4.3.2 Technologie výroby na lince RKS SMX-800

Vstupní materiál (ingoty o teplotě cca 600 °C) je přivážěn po železnici nebo speciálními silničními vozidly a s ohledem na maximální využití zbytkového tepla vstupních ingotů je ihned jeřábem vsazen do sběrné pece, kde dochází k vyrovnání teplot celé vsázky. Ze sběrné pece jsou ingoty vyjmuty pomocí jeřábových kleští a uloženy do sázecího manipulátoru. Manipulátorem jsou ingoty vsazeny do karuselové ohřívací pece. Po průchodu pecí a ohřevu na kovací teplotu vyjme výstupní manipulátor ohřátý ingot z karuselové pece a uloží jej na válečkový dopravník. Po spuštění dopravníku je ingot dopraven na otočný dopravník rychlokovacího stroje. Po vykování polotovaru dojde k jeho rozdělení za tepla na délky 3 až 18 m. Po označení každého kusu je pomocí dopravníků a převážecího vozu polotovar převezen do vedlejší lodi haly k dalšímu zpracování. Část produkce je bezprostředně po rozdělení přímo kalena (z dokovací teploty) a teprve poté převezena do vedlejší lodi haly k dalšímu zpracování. Po převozu polotovaru do druhé lodi haly projdou polotovary podle jakosti materiálu buď přes linku tepelného zpracování, nebo jsou vychlazeny na vzduchu v hromadách popř. pod termo-poklopy. Po zchlazení jsou vykované tyče dopraveny k zařízením pro dokončovací operace. Část produkce je rovnána na rovnacím lisu, po vyrovnání jsou výkovky zařazeny do většinového toku materiálu. Zbytek je dopraven k otryskání povrchu, na defektoskopii a opravu případných povrchových vad. Poté jsou polotovary dopraveny do skladovací a expediční haly. Ve skladovací a expediční hale jsou umístěny pásové pily pro dělení výkovků na délky dle požadavků zákazníků a skladovací stojany pro uložení výkovků před expedicí. Expedice je možná kolejovou dopravou nebo silniční automobilovou dopravou.0

Celý výrobní systém v Hammeringu je velmi moderní provoz, kde převážná část výrobních činností je vysoce automatizovaná a byla naprojektována a vybudována jako moderní kovárenský provoz. Tomuto modernímu vybavení, včetně moderní techniky by měla odpovídat i úroveň řízení a zabezpečení funkce z hlediska pomocných a obslužných procesů.

Jedním z pomocných procesů je údržba, která je hlavní náplní této diplomové práce.

1.4.4 Rozpracovaný návrh organizační struktury Vítkovice Hammering,a.s.



Z dosavadního návrhu organizační struktury je zřejmé, že údržba je součástí výrobního úseku. Počty pracovníků údržby, jejich náplň a funkce jsou předmětem řešení. Tato diplomová práce je zaměřena nejen na aplikaci TPM do celkového systému řízení Hammeringu, ale svým metodickým doporučením řeší náplň, obsah i kapacitu údržbářských prací.

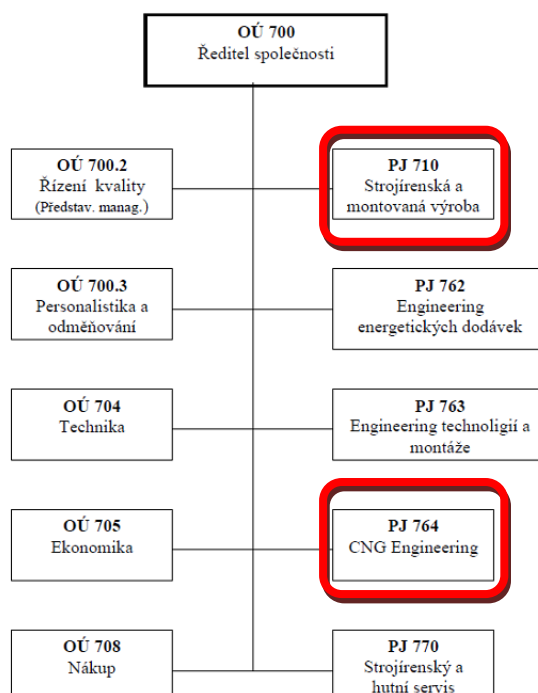
Dosavadní návrh z hlediska zabezpečování údržby je zpracován tak, že veškerá údržba, která je nezbytná pro plynulý chod výrobního systému Hammeringu bude zabezpečována pracovníky Vítkovice Mechanika, a.s. Z návrhu organizační struktury ale vyplývá, že jen určitá část pracovníků údržby je součástí výrobního úseku Hammeringu.

1.4.5 Organizace údržby ve Vítkovice Hammering, a.s.

Údržbu pro Vítkovice Hammering a.s. na RKS zajišťuje společnost Vítkovice Mechanika, a.s. Vítkovice Mechanika a.s. kromě údržby, jak vyplývá z následující organizační struktury, zajišťuje i další obory činnosti.

1.5 VÍTKOVICE MECHANIKA, a.s.

1.5.1 Organizační struktura Vítkovice Mechanika, a.s.



Obrázek 12 - organizační struktura Vítkovice Mechanika a.s.

1.5.2 Hlavní obory

- Strojírenská výroba
- Výroba montovaných celků
- Výroba a renovace ND
- Průmyslové pece
- Opravy hutních zařízení
- Tvářecí stroje
- Obráběcí stroje
- Energetická zařízení
- Ostatní specializované výkony

1.5.3 Poskytované služby a výkony

1.5.3.1 Základní okruhy služeb a výkonů

- Zpracování výkresové a průvodní dokumentace, přejímacích dokumentů
- Výroba a opravy strojních dílů
- Dodávky montovaných celků
- Opravy a rekonstrukce vyhrazených tlakových zařízení, potrubních rozvodů
- Opravy a rekonstrukce vyhrazených plynových zařízení
- Opravy a rekonstrukce vyhrazených elektrických zařízení
- Opravy a rekonstrukce zařízení měření a regulace, ASŘ
- Opravy a rekonstrukce hutních a metalurgických technologických zařízení
- Opravy a výroba ocelových konstrukcí
- Opravy a rekonstrukce vyhrazených zdvihacích a dopravních mechanismů
- Opravy a rekonstrukce tvářecích, obráběcích a ostatních pracovních strojů
- Opravy a rekonstrukce technologických vozidel

1.5.3.2 Specializované výkony

- Renovace strojních dílů návarem pod tavidlem a v ochranné atmosféře
- Vylévání ložisek cínovou a olovnatou kompozici
- Opravy a zkoušení prvků vysokotlaké hydrauliky, měření hydraulických prvků
- Bezdemontážní opracování ploch mobilními obráběcími stroji
- Pevnostní výpočty, rekonstrukce ocelových konstrukcí a zdvihacích zařízení
- Výroba termočlánků
- Opravy elektronických zařízení a měřidel
- Technické poradenství
- Revize vyhrazených technických zařízení
- Měření strojů a zařízení pomocí laseru[10]

1.5.3.3 Ostatní služby

- Otevřeně se zákazníkem konzultovat všechny otázky a hledat řešení k oboustranné spokojenosti. Zajišťuje a provádí kompletní servis BO, SO, GO, investiční akce a jejich koordinaci. Ukončení každé akce je dokumentováno protokolem a dohodnutou zárukou.

Údržbářskou činnost téměř celého výrobního systému Hammering bude zajišťovat především PJ 770 Strojírenský a hutní servis. Některá speciální zařízení, budou dle dohody servisována výrobcem nebo pověřeným autorizovaným servisem. Určitou částí se bude na údržbě podílet PJ 710 strojírenská a montovaná výroba, která zajišťovala výrobu některých částí výrobních zařízení linky RKS. Její podíl bude především při výrobě náhradních dílů.

1.5.4 Vítkovice Mechanika, a.s. – PJ 770 Strojírenský a hutní servis

1.5.4.1 Poskytované služby a výkony s vazbou na Hammering

Základní okruhy služeb a výkonů

- Zpracování výkresové a průvodní dokumentace, přejímacích dokumentů
- Opravy a rekonstrukce elektrozařízení, elektropohonů, měření a regulace, ASŘ
- Opravy a rekonstrukce ostatních strojů a zařízení

Specializované výkony

- Opravy a zkoušení prvků vysokotlaké hydrauliky, měření hydraulických prvků
- Technické poradenství
- Měření strojů a zařízení pomocí laserového interferometru, elektronických libel, pravítek, měřících přípravků
- Měření strojů a zařízení pomocí laserů

1.5.4.2 VYROBNÍ, OPRAVÁRENSKÉ A MONTÁŽNÍ ČINNOSTI

Strojní

- Opravy drobných atypických strojů
- Opravy tryskačů (brokové i korundové)
- Opravy mostových jeřábů

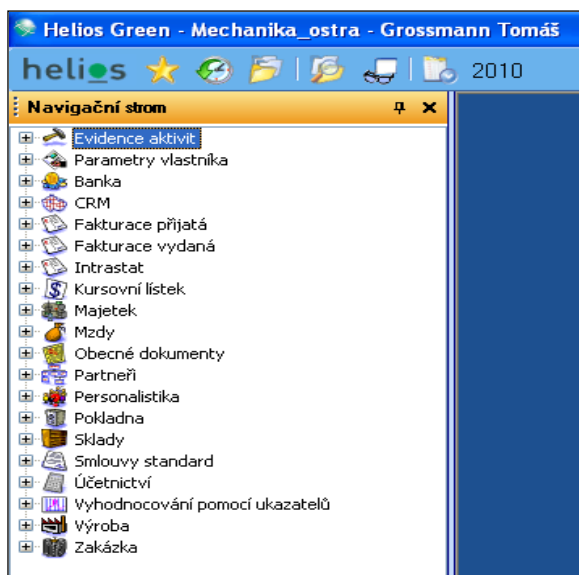
Elektro

- Opravy elektro i elektronické
- Opravy na řídicích systémech
- Opravy pohonů – měničů

1.5.4.3 Řízení údržby s vazbou na IS

Údržbářská sekce používá pro své činnosti a zásahy v Hammeringu informační systém Helios Green (HG), který je nyní používán pracovníky údržby Mechaniky v celém podniku Vítkovice Machinery Group a.s.

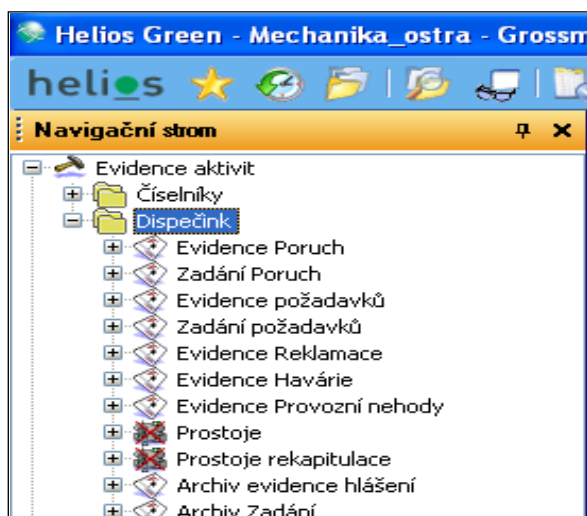
V IS HG je modul „Evidence aktivit“ a v něm podmodul „Dispečink“, přes který je komunikováno s dispečerským střediskem.



Obrázek 13 - moduly IS Helios Green[7]

IS Helios Green – podmodul Dispečink

Činnost údržby – poruchy, opravy a její další běžná aktivita se řídí přes DISPEČINK, kde se zadávají podle potřeby do systému. Zde jsou různé sekce: poruchy, požadavky, havárie, nehody a další. V systému se nachází také historie - hlášení oprav, evidence poruch, atd.



Obrázek 14 - IS HG- modul Dispečink[7]

1.5.4.4 Zadávání poruch, oprav a požadavků

Poruchy a opravy zadávají do systému kompetentní osoby, které mají oprávnění do systému vstupovat. Ranní směna – mistři, odpolední – předáci, popřípadě jiný pracovník, který nahlásí poruchu ze speciálně k tomu vytvořených stanic telefonicky na dispečink přímo dispečerovi. Dispečer ji přijme, zpracuje a zavede do systému. Dále předá, podle inventárního čísla daného zařízení a specifikace závady vedoucí osobě údržby ve svěřeném úseku na daném zařízení (mistr, předák údržby). Postup hlášení na telefon je obdobný, jen dispečer uvádí jméno pracovníka hlásícího poruchu.

Kritéria zadání poruch

- Číslo stroje
- Stručný popis závady (utržená hadice)
- Specifikace poruchy (strojní, elektro,..)
- Priorita (běžná, vysoká, nejvyšší)
- Stav stroje (jede, nejede)[7]

Helios Green - Mechanika_ostra - Grossmann Tomáš

2010 Mechanika_ostra

Zadání Poruch: 3.hala,M2-vadný sběrač na hlavní troleji

Edice: Vztahy Funkce

Zadání Údaje o záznamu

Reference: 0030749 3.hala,M2-vadný sběrač na hlavní troleji

Priorita: Vysoká Stav: K převzetí

Stav stroje: Stojí

Hlášení: 00031001EH 3.hala,M2-vadný sběrač na hlavní troleji

Text hlášení

3.hala,M2-vadný sběrač na hlavní troleji Gorgolová

Číslo stroje: 0611533-370-21 0023 JERAB EL POJEZDNY

Typ požadavku: 11 Porucha elektro

Druh požadavku: PO Poruchy

Zakázka: 071000110 Drobná údržba a odstraňování poruch

Podzakázka:

Rozpiska pro «3.hala,M2-vadný sběrač na hlavní troleji» 0 - 0 / 0

ID	Zakázka	Výrobní příkaz	Název výr. příkazu	Dílec	Zdroj za	Pořadí	Nadřaz	Název p.č.kmen.k. a	Číslo výkresu	Inde	Pozic	Pozice k vniku	Ikem	Vstupní mate	Jakost m
A	Z	A	Začíná na	A	Z	A	Zač...	A	Z...	A	Z...	A	Z	A	Začíná na

1. formulář Evidence hlášení **Rozpiska**

Polozky: 0-0/0 Rozpiska (650492 Zadání) Označeno: 0

42.29.10 Mechanika_ostra (Lipari.Mechanika_ostra) Grossmann Tomáš 2010

Start Helios Green - Mecha... Dokument1 - Microsof... CS Plocha 10:14

Obrázek 15 - ukázka zadání poruchy v systému HG

Po odeslání od dispečera je stav nahlášené poruchy „k převzetí“ a porucha čeká na převzetí, potvrzení odpovědné osoby, což může někdy trvat i několik hodin není-li odpovědná osoba přímo na stanovišti u počítače.

Jestliže není závada jednoznačně určena v hlášení (př. nejede), je na místo závady poslán diagnostik, který identifikuje závadu (elektro, zámečník,...) a ta je teprve pak zpětně postoupena přes dispečink správnému oddělení.

Po převzetí hlášené poruchy se tiskne poruchový list, kde se uvádí:

- pracovník, který provádí úkon
- stručný popis úkonu
- délka úkonu v hodinách
- převzetí - ukončení opravy pověřeným pracovníkem

Tento způsob evidence poruch a jejich vyřizování je charakteristický pro všechny provozy Vítkovice Machinery Group, a.s., a je prováděn prostřednictvím pracovníků údržby Mechanika a.s.[7]

1.6 Současný systém údržby RKS

Systém údržby není zatím zcela specifikován a jeho struktura a celková funkce se vyvíjí. Protože je linka poměrně nová a dosti složitá, není zatím ještě plně nastaven systém údržby, potřebné počty pracovníků a další návazné činnosti. Údržba a prohlídky se provádějí zatím jen podle několika málo všeobecných pokynů péče o stroj dodaných výrobcem, případně podle výše popsaného a již vžitého systému údržby hlášení poruch, tak jak je praktikován v celé společnosti Vítkovice Machinery Group, a.s. Určitou část všeobecných pokynů péče o stroj ukazují následující obrázky.

4.1 Pokyny péče o stroj

Pokyny péče o stroj se nedají považovat za samostatné. Musí se vždy chápat ve spojení s Provozním návodem, který byl vypracován speciálně pro váš stroj.

V této souvislosti je zajímavý úsek Popis.

Abyste zajistili dlouhou životnost a bezchybnou funkčnost stroje, je nutno stroj dobře obsluhovat a také o něj pečovat a udržívat ho. Stroj se musí pravidelně kontrolovat a, aby se zabránilo dalším škodám, musí se poruchy odstraňovat včas.

Časové intervaly uvedené v návodech péče o stroj se vztahují na dobu zanutí hlavního stroje a ne na užitnou dobu jednotlivých konstrukčních skupin, popř. jednotlivých komponent.

4.1.1 Péče o stroj

Zásadně je nutno po každém pracovním dni odstranit ze stroje nejhrubší nečistoty.

Jednou týdně se stroj musí důkladně vyčistit.



VAROVÁNÍ

Použití nepřipustných čisticích prostředků

Nebezpečí požáru / nebezpečí poleptání.

Vzněty, ostré plameny, požár, kyselina, čisticí pomůcky pod tlakem

- Používejte výlučně schválené čisticí prostředky, které pro čištění připouští zákonné úřady.
- V žádném případě se nesmí používat leptací nebo silně alkalické čisticí prostředky.
- Při čištění vždy používejte ochranu obličeje, očí, úst, nosu a rukou. Zásadně noste ochranné rukavice.
- V žádném případě se nesmí používat stlačený vzduch a / nebo paroproudové přístroje.

4.1.2 Funkční kontrola

Řízení stroje kontroluje různé funkce. Výpadek jedné nebo více funkcí se ukazuje na tabuli obsluhy.

Obrázek 16 – ukázka 1. pokyny péče o stroj

4 Údržba

4.1 Pokyny péče o stroj

4.1.6 Uvedení do provozu

Zkontrolujte veškerá zásobovací napětí a směry točení motorů, včetně čerpadel. U hydraulických a mazacích zařízení zkontrolujte systémové funkce, tlaky a spínací sekvence. Zkontrolujte těsnost potrubí, hadic a krytů.

Zapínejte pohony jednotlivě. Pokud se to dá regulovat, nechte běžet pohony nejprve pouze s nízkým počtem otáček. Zkontrolujte sluchem klidný běh a funkčnost. Nechte běžet pohony nejprve delší dobu s nižším počtem otáček a potom pomalu zvyšujte až na maximální počet otáček.

Zkontrolujte brzdovou funkci.

Zkontrolujte, zda motory, čerpadla, pohony, ložiska a olej nevykazují příliš vysokou teplotu po delší době zapnutí.

Zkontrolujte přestavovací a pomocný pohon.

4.1.7 Kontrola během provozu

V pravidelných časových intervalech, přibližně každé 3 měsíce, by se měla provést inspekce stroje. Tento časový údaj slouží pouze jako směrná hodnota.

Zpočátku doporučujeme kratší časové intervaly, zatímco později, podle druhu provozu, se mohou uplatňovat také delší časové intervaly.

Při této inspekci by se měly obzvláště kontrolovat následující body:

- pohony a ložiska (vývoj hluku a teplota)
- ložiska (zásobování mazivem)
- tuk (změna barvy, zápach tuku a kovové součásti v tuku)
- pevné dosedání šroubů (viz k tomu také úsek Technická data, kapitola Obecná data)
- stěrky a vodivé plochy (vznik rýh)
- kryty (zda existují a nejsou poškozeny)
- lana, řetězy a řemenové převody (opotrebování)
- geometrie stroje (geometrická kontrola)
- vzduchové filtry na motorech pohonu a na skříňových rozvaděčích (odstranění nečistot).
- hydraulické nádrže (kondenzační voda; při zaplnění olejem je nutno kondenzační vodu vypustit)

Obrázek 17 - ukázka 2. pokyny péče o stroj

4.4 Pokyny ohledně výměny oleje

Tento popis se vztahuje na minerální a syntetické oleje a na hydraulické kapaliny.

4.4.1 Kontrola stavu oleje v olejové nádrži

Je nutno pravidelně kontrolovat stav oleje ve všech olejových nádržích na indikaci stavu oleje, která je k tomu určena. Velké nádrže jsou často vybaveny automatickou kontrolou úrovně. Přesto musíte stav oleje pravidelně kontrolovat pohledem.

Pokud je stav oleje pod žádanou úrovní, musí být olej doplněn příslušným druhem oleje předepsané kvality podle Plánu mazání.

Předepsaná třída čistoty provozního média je definována v úseku Technická data, kapitola Provozní podmínky.



VAROVÁNÍ

Netěsnost

Nebezpečí požáru.

Na vstupních a pracovních plochách znečištěných olejem hrozí nebezpečí uklouznutí.

- Neprodleně odstraňte netěsnosti.
- Okamžitě odstraňte vyteklé provozní prostředky.
- Vyčistěte znečištěné vstupní a pracovní plochy.



Dodatečné informace

Pokud klesá stav oleje v nádržích, je možno z toho vyvodit netěsnost.

Obrázek 18 – ukázka 1. pokyny pro výměnu oleje

4.4.2 Kontrola stavu oleje v olejové nádrži

Zadané intervaly péče o stroj je často možno prodloužit, když se pravidelně kontroluje zaplnění olejem.

Kromě toho poskytuje kontrola důležité informace o poruchách stroje.



Dodatečná informace

U olejových náplní větších než 50 l platí:

- Provádějte jednou za čtvrt roku kontrolu pohledem a čichem.
- Jednou ročně nechte provést analýzu v laboratoři.

U olejových náplní do 50 l platí:

- žádná kontrola
- výměna oleje podle intervalu péče o stroj / Plánu mazání

4.4.3 Pokyny ohledně odebírání vzorků

Vzorek oleje musí reprezentovat průměrný stav oleje.

Je nutno dbát na následující pokyny:

- Odeberte vzorek oleje, když stroj běží a je zahřátý.
- Při odběru používejte čisté odebírací přístroje a přepravní nádrže.
- Odebírejte vzorky v blízkosti sacího potrubí čerpadla.
- Neodebírejte vzorek ze dna nádrže.
- Neodebírejte vzorek z výpusti nádrže.
- Používejte pouze nerozbitné přepravní nádrže.
- Doprovodný dopis ke vzorku má obsahovat následující informace:
adresu, číslo stroje, inventární číslo, druh oleje, místo odběru,
datum zaplnění, datum odběru, množství zaplnění, počet provozních
hodin.



Dodatečná informace

Kontrola pohledem a čichem je hrubou kontrolou.

Nenahrazuje analýzu v laboratoři.

Obrázek 19 – ukázka 2. pokyny pro kontrolu oleje

2 Posouzení současného stavu

Z uvedených několika málo ukázek pokynů pro údržbu a péči o stroje a zařízení je patrné, že některé pokyny jsou pouze obecné a nemají žádný význam pro zpracování postupů a zásahů charakteristických pro zavedení proaktivní péče, tedy zavedení TPM do systému péče o RKS. Názorným příkladem je obr.č.15. bod.4.1.1 – „***Zásadně je nutno po každém pracovním dni odstranit ze stroje nejhrubší nečistoty.***“

Tato informace je naprosto obecného charakteru, sice říká, že je nutno stroj po každé směně očistit, ale aby mohla být zapracována do systému péče o dané zařízení, je nutné zjistit stupeň znečištění, pracovní postup, případně specifikovat čas - kdy a za jak dlouho bude čištění provedeno. Tyto konkrétní informace musí být prostřednictvím dílenského technologického postupu (DTP) uloženy konkrétní osobě, která operaci provede. V tomto případě to bude obsluha stroje.

Obr.č.16, bod 4.1.7. „***Kontrola během provozu***“ - v rámci doporučené kontroly se uvádí kontrola přibližně ve třech měsíčních intervalech, z počátku kratších a později delších.

Uvedené doporučení je opět velmi obecné. Nespecifikuje blíže, co jsou kratší nebo delší intervaly a doporučuje kratší intervaly a nespecifikuje postup a obsah kontroly, který opět musí být dán konkrétním DTP.

Obdobným způsobem by měla být posouzena veškerá dokumentace, která byla dodána k některým konstrukčním částem a zařízením RKS a rozhodnuto o tom, zda dané doporučení je dostatečné pro systematické provádění údržbářské činnosti či nikoliv.

V rámci zpracování této práce nebylo možno posoudit veškerou dokumentaci, která byla dodána k RKS, ale z analýzy a rozboru některých jejích částí (viz. uvedené příklady), je možné přijmout jednoznačný závěr a navrhnout metodický postup pro aplikaci TPM do systému řízení podnikatelské jednotky VÍTKOVICE HAMMERING, a.s.

3 Návrh zavedení TPM do systému řízení údržby Vítkovice Hammering, a.s.

Současný stav v údržbě na RKS ve Vítkovice Hammering, a.s. vybízí k zavádění TPM integrované do celkového systému řízení. Takovýto systém je prezentován systémem TIM, který je charakterizován již dříve.

Aplikace systému u nových výrobních zařízení by měla zaručit vysokou spolehlivost, dlouhodobou bezporuchovost, vyšší provozuschopnost a ve svém konečném důsledku snížení nákladů na údržbu, případné zvýšení objemu výroby, a tím i větší efektivnost.

Protože údržbu ve firmě Vítkovice Hammering a.s. zajišťuje Vítkovice Mechanika a.s., bude pro řízení údržby použit informační systém HG, do kterého by mohly být integrovány systémy TPM a další systémy, jako jsou:

- Systém pro standardizaci technologických postupů včetně stanovení jejich pracnosti (počítačová podpora standardizace – CAS)
- Diagnostické systémy
- Grafický třídící systém (GTS) je realizován prostřednictvím systému (Solid Edge)
- Případně systémy pro sledování využití strojů a zařízení
- Vzhledem k tomu, že se jedná o moderní automatizované zařízení, které má automatické sledování stavu zařízení, případně sledování chodu a kvality a úrovně některých médií (olej, hydraulická kapalina aj.), je možné využití těchto systémů a napojení jejich informací na nově navrhovaný systém řízení údržby.

3.1 Struktura navrhovaného systému řízení údržby

1. Systém řízení údržby bude vycházet z posouzení současného stavu opotřebení a funkce jednotlivých součástí a konstrukčních celků prostřednictvím diagnostických metod.
 - a. Využití diagnostických a signalizačních systémů, které jsou součástí linky RKS.
 - b. Aplikace kontinuální nebo jiné diagnostiky podle významnosti funkce zařízení a potřeby sledování.
2. Evidence o všech strojích a zařízeních vedená na počítači – HG, GTS a Solid Edge.

3. Pořizování „životopisů“ jednotlivých strojů a zařízení – HG, popř. GTS.
4. Plánování oprav s promyšlenou přípravou – CAS a do budoucna i HG
5. Plánování nákupu, sledování a hlavně snižování zásob – HG, CAS, případně další aplikace.
6. Instruktáže obsluhujícího personálu (výcvik, spolupráce s opraváři, začlenění obsluhy a údržby do jejich pracovní náplně, přiměřené zvýšení jejich mzdy) – vedení Hammering, a.s. ve spolupráci s dalšími útvary a institucemi.
7. Prohlubování souběžnosti obsluhy, údržby, prohlídek a oprav – vedení Hammering a Mechanika.
8. Pravidelné rozbory z hlediska funkce jednotlivých systémů, objektivizace dat z různých hledisek (provozních, zásobovacích, účetně-finančních, přípravy a kvalifikování pracovníků, řídicí práce) – CAS, HG, GTS.
9. Vyvozování závěrů (pro organizaci obsluhy, údržbářsko-opravářské práce, součinnost s vnějšími opravárenskými službami) – HG, CAS, GTS, korekce DTP a datové základny.
10. Promítání změn do datové základny a dalších návazných systémů – HG, CAS, GTS, funkční útvary řízení.

3.2 Aplikace metodického přístupu na vybraném zařízení RKS

RKS je nová, moderní, vysoce automatizovaná linka, která je sestavená z různých plně automatizovaných, poloautomatizovaných a jiných komponentů a zařízení z oboru hydrauliky, pneumatiky, elektroniky a dalších.

Aplikace TPM do systému řízení této linky je velice náročná, jak z hlediska časového, tak z hlediska odborného. Tuto aplikaci může podstatně usnadnit využití koncepce systému řízení údržby, která byla výstupem výzkumných úkolů MPO řešených Ústavem projektování, organizace a ekonomiky strojírenské výroby pod názvy „Výzkum a vývoj diagnostického servisu a jeho integrace do systému řízení“ a „Výzkum a vývoj základních nástrojů řízení v oblasti údržby“ a dalších výzkumných aktivit vedených doc. Ing. Josefem Novákem, CSc.

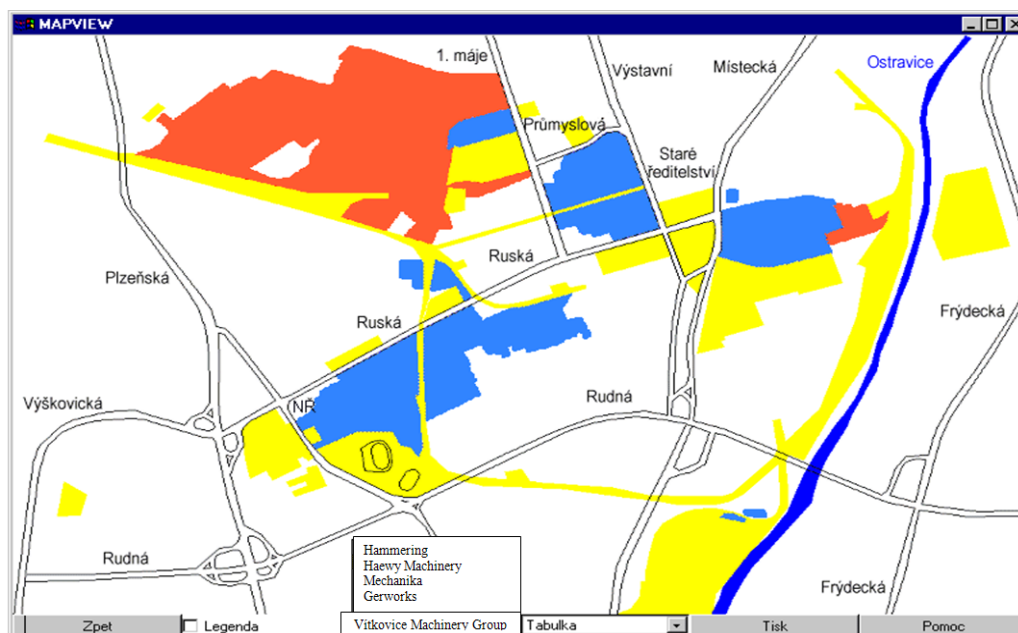
3.3 Příklad aplikace navrhovaného systému

Navržený systém řízení údržby je integrace jakéhokoliv informačního řídicího systému (IŘS), grafického třídícího systému (GTS), systému standardizace (CAS), diagnostických metod případně jiných již vyvinutých digitálních systémů. Systém řízení údržby je

zpracován tak, aby plně využíval v podniku již zavedené IS a svými specifickými informacemi přispíval k jejich naplňování a objektivizaci. Případně by byl schopen velmi jednoduchým a nenáročným způsobem tvořit nová data a informace, které doposud nejsou v systému obsaženy a které z hlediska efektivního řízení údržby je nutné dopracovat a nově do systému zavést.

Dobře propracovaný a srozumitelný systém by měl obvykle vycházet z Generelu podniku, který znázorňuje strukturu a rozložení výrobních a jiných provozů podniku. Pro aplikaci systému ve Vítkovice Hammering, a.s. byl použit generel Vítkovice Machinery Group, a.s.

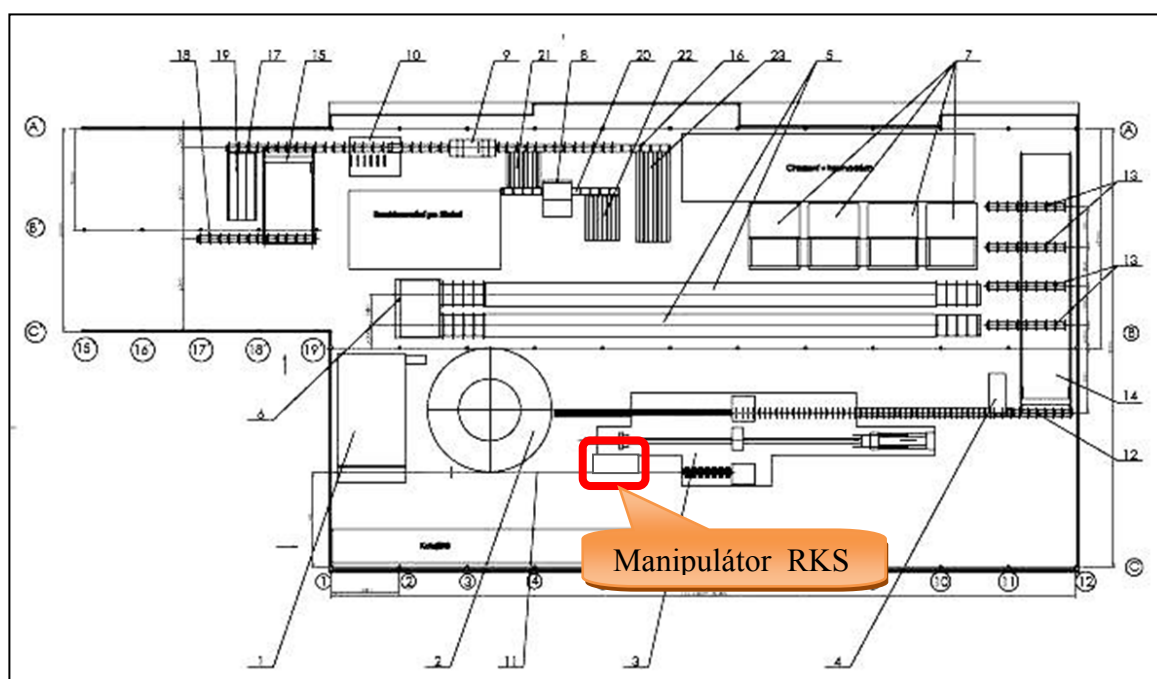
3.3.1 Ukázka použití GTS



Obrázek 20 - Generel podniku Vítkovice Machinery Group a.s.

Dalším krokem je výběr konkrétní podnikatelské jednotky případně výrobní linky nebo přímo konkrétní haly.

Hammering - výběr linky RKS



Obrázek 21 - Schéma výrobní linky RKS

Dalším krokem rozpadu v rámci GTS, je výběr konkrétního zařízení, v tomto případě linky RKS (viz obr. 21). Pro názornost je níže uveden seznam jednotlivých částí linky RKS.

Číslo	Počet	Položka
1	1	Sběrná pec
2	1	Karuselová pec
3	1	Radiální kovací stroj
4	1	Pila
5	2	Tepelné zpracování
6	1	Kalící zařízení
7	4	Vychlazovací jáma
8	1	Rovnáč lis
9	1	Tryskací stroj
10	1	Defektoskopie a oprava vad
11	1	Dopravník před RKS
12	1	Dopravník za RKS
13	4	Dopravník před TZ
14	1	Převážecí vůz
15	1	Převážecí vůz
16	1	Mezioperační doprava
17	1	Dopravník za defektoskopií
18	1	Výstupní dopravník
19	1	Odkládací rošt
20	1	Dopravník rovnacího lisu
21	1	Dopravník za rovnacím lisem
22	1	Dopravník před rovnacím lisem
23	1	Příčný dopravník

Obrázek 22 – seznam zařízení linky RKS

V rámci dalšího třídění linky RKS je možno do GTS uložit výkresy, schémata, náčrty, případně další záznamy, které jsou nezbytné z hlediska řízení údržby. Výkresová

Manipulátor RKS

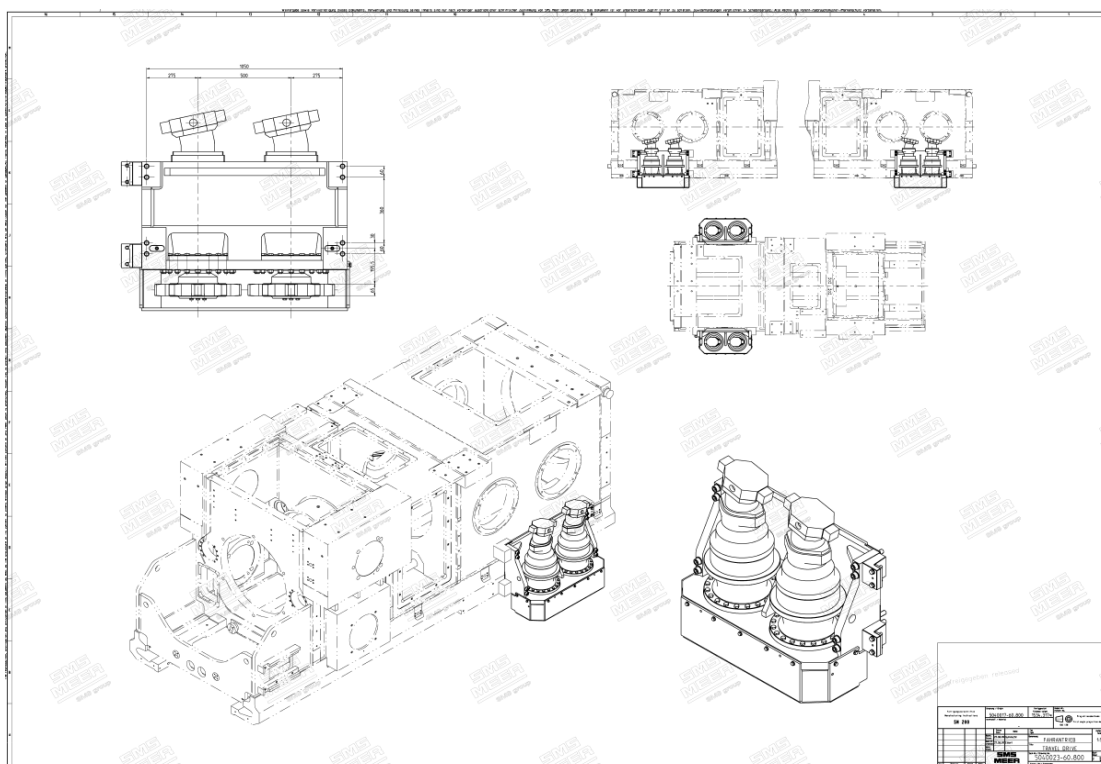


Manipulátor se skládá z mnoha konstrukčních celků, které zatím nejsou výkresově zdokumentovány a které, pokud bude nutné pro potřeby údržby, musí být zmapovány, dopracovány a doplněny do GTS. Příklad aplikace a dopracování systému GTS u manipulátoru linky je uveden na pohonu viz obrázek č. 24.

<p>Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind nur nach vorheriger ausdrücklicher schriftlicher Zustimmung der SMS Meer GmbH gestattet. Das Dokument ist vor unberechtigtem Zugriff Dritter zu schützen. Zweihandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte aus Patent-/Gebrauchsmuster-/Markenschutz vorbehalten.</p> <p>The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the disclosure of its content to others Holder has to protect this document against unauthorized withdrawal of third parties, without prior explicit written consent of SMS Meer GmbH is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in case of patent/utility model/trademark protection.</p>																
<p>SMS MEER</p>										<p>Stückliste Parts list</p>			<p>Schrömgies, Guido Stat.03, 29.09.2009</p>			
AZ Group	Kunde Customer		Typ/Gegenstand Type / Subject	Multipl. Factor	PRL-Benennung Group Denomination			PRL-Sachnummer Group Drawing No.			TS-Sachbearbeiter D.O. Clerk		Druckdatum Date printed	Auftrags-Nr. Sales-Order No.	Gewicht Weight	
	Vitkovice		SMS group		MANIPULATOR			5040023-60.000 BI A1			SCHROGUI		30.09.2009	51-122370	71.560	
			Benennung Denomination		Sachnummer Drawing No.			Bör			Fertigsgewicht Finished weight kg		Reserveteil Spare Part		Lieferant Supplier	
AZ	Pos. Item	Stückzahl Quantity	Abmessungen Sizes		Norm-Art Type of Standard		Norm-Nummer Standard No.		BS		Werkstoff bzw. Kennzeichnung Material or Designation		Rohmenge Raw Quantity Stück		Klasse Part	
		1	MANIPULATOR		5040023-60.000 DIN A1				Assembly		71.560,000					
			MANIPULATOR													
			5040023-60.000 BI./sh. 002													
	1	1	MOTORENLISTE		7044348						0,001					
			MOTOR LIST						Z							
	100	1	GEHÄUSE		5040023-60.100 DIN A0				ES assembly		31.362,000					
			HOUSING						Z							
	200	1	SPANNZANGE		5040023-60.200 DIN A0				ES Assembly		20.165,000					
			COLLET						Z							
			5040023-60.200 BI./sh. 002													
			5040023-60.200 BI./sh. 003													
			5040023-60.200 BI./sh. 004													
	400	1	LAGER, AUSGLEICHSZYL.		5040023-60.400 DIN A0				ES assembly		4.800,000					
			BEARING													

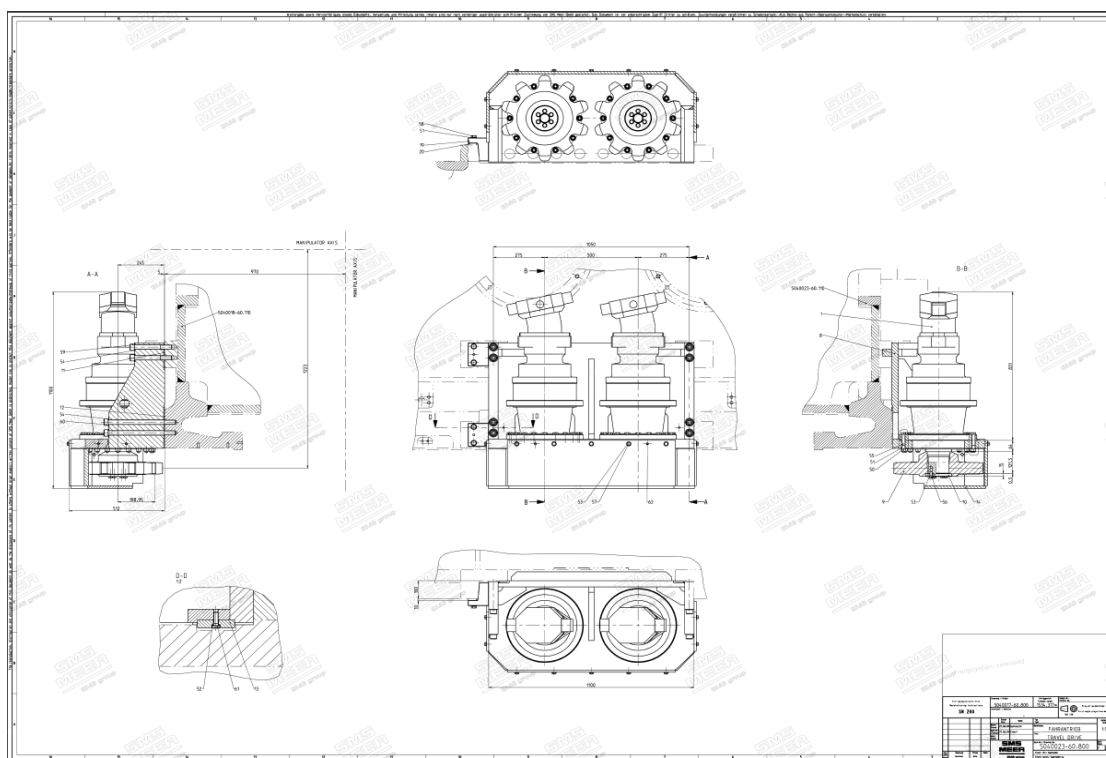
Na obrázku 24 je pro názornost uvedena část konstrukčních celků manipulátoru s uvedením čísel výkresu u těch celků, které byly dodány výrobcem.

Detail umístění pohonů



Obrázek 25 - Detail umístění pohonů

Detail pohonů



Obrázek 26 - Detail pohonů

GTS umožňuje zaznamenat rozmístění konstrukčních celků stejných nebo konstrukčně podobných v rámci celkového schématu výrobního zařízení (manipulátoru).

Konstrukční části pohonu

Pohon manipulátoru se skládá z následujících základních konstrukčních celků:

- Elektromotor
- Spojka
- Převodovka

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind nur nach vorheriger ausdrücklicher schriftlicher Zustimmung von SMS Meer GmbH gestattet. Das Dokument ist vor unberechtigtem Zugriff Dritter zu schützen. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte aus Patent-Gebrauchsmuster-Markenschutz vorbehalten.
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the disclosure of its content to others Holder has to protect this document against unauthorized withdrawal of third parties, without prior explicit written consent of SMS Meer GmbH is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in case of patent/utility model/trademark protection.

AZ		Kunde		SMS MEER		Typ/Objekt		Multipl.		PRGL-Benennung		PRGL-Sachnummer		TB-Sachbearbeiter		Druckdatum		Auftrags-Nr.		Gewicht	
Group		Customer		SMS group		Type / Subject		Factor		Group Denomination		Group Drawing No.		D.O. Clerk		Date printed		Sales-Order No.		Weight	
Vltkovice												5040023-60.800 DIN A0		SCHROGGUJ		30.09.2009		51-122370		1.534	
AZ		Pos. Item		Stückzahl		Benennung		Abmessungen		Type or Standard		Standard No.		Werkstoff bzw. Kennzeichnung		Fertiggewicht kg		Reserveteil		Lieferant	
				Quantity				Sizes				Number		Material or Designation		Raw Quantity		Spare Part		Supplier	
						1 FAHRANTRIEB				5040023-60.800 DIN A0						1.534,317					
						TRAVEL DRIVE															
						5040023-60.800 DIN A0															
						4 GETRIEBE				5040023-60.801 DIN A0						300,000					
						GEARBOX															
						8 RAHMEN				5040023-60.808 DIN A0				ES welded part		390,331					
						FRAME															
						9 RITZEL				5040023-60.809 DIN A2				C40		76,600					
						PINION															
						10 SCHEIBE				5040023-60.810 DIN A3				C40		1,500					
						WASHER															
						11 DISTANZSTÜCK				5040023-60.811 DIN A3				S275JR * 1.0044		0,507					
						SPACER															
						12 DISTANZSTÜCK				5040023-60.812 DIN A3				S275JR * 1.0044		1,033					
						SPACER															
						13 PASSFEDER				5040023-60.813 DIN A3				C40		0,307					
						PARALLEL KEY															
						14 GEHÄUSE				5040023-60.814 DIN A0				ES weldment		98,300					
						HOUSING															
						19 KEIL				5040023-60.819 DIN A3				C40		8,889					
						WEDGE															
						20 LAMELLENPAKET				5040023-60.820 DIN A3				S275JR * 1.0044		0,396					
						SET OF DISKS															
						50 SECHSKANTMUTTER M16				450195				8		0,030					
						HEXAGONAL NUT				ISO 4032											
						51 SCHEIBE 16				451015				300HV		0,010					
						WASHER				ISO 7089											

AZ = Item revision index AI = Drawing revision index ZF = Drawing format
BS = Order reference SZ = Special reference

Blatt: 1 / Blätter: 2
Sheet: 1 / Sheets: 2

Obrázek 27 – detailní kusovník konstrukčních částí pohonu a jejich rozpad

Elektromotor

Elektromotory mohou být v GTS zmapovány ve schématu celé linky z hlediska rozmístění podle typu a velikosti. Podle jednotlivých typů elektromotorů bude veden seznam těch náhradních dílů, které budou v průběhu provozování linky měněny nebo upravovány. (např. upevňovací a jiné šrouby, části svorkovnice, těsnění, ložiska apod.).

Spojka

Spojky, kterých je v celém systému linky RKS velký počet budou obdobně jako elektromotory evidovány ve schématech z hlediska jejich rozmístění a členěny podle druhu a velikosti. Evidence jednotlivých dílů spojek je podle typu spojek součástí GTS.

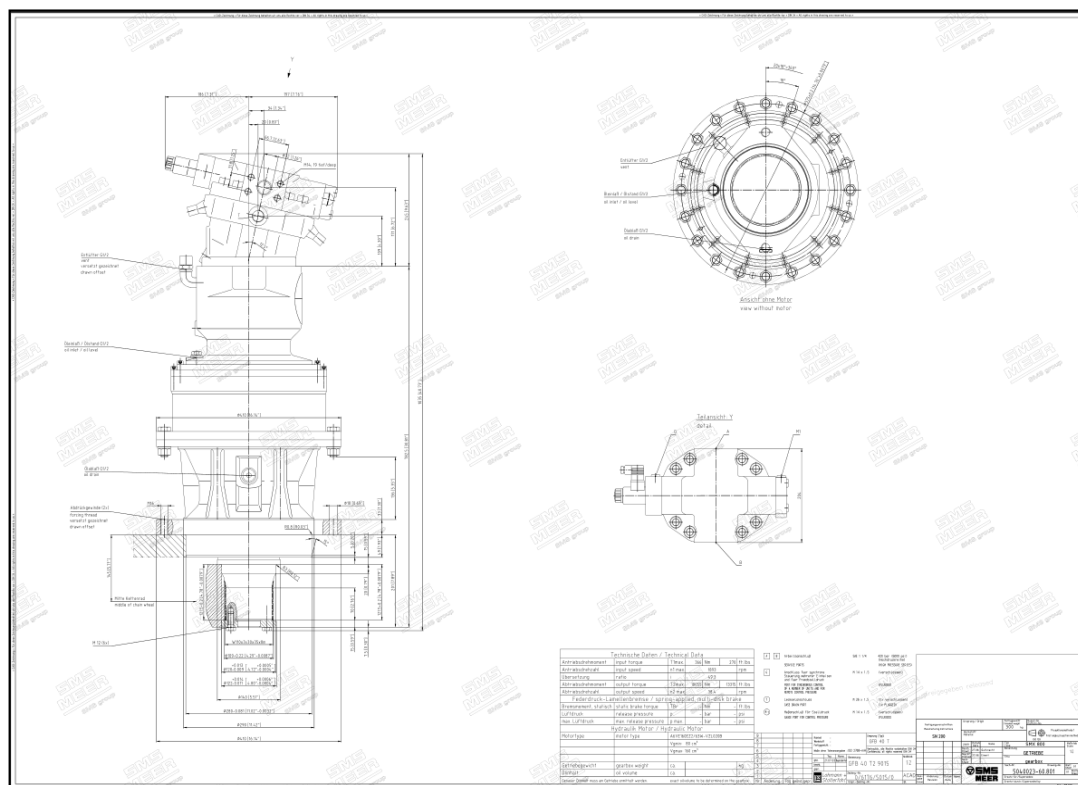
Převodovky stejně jako další konstrukční celky jsou součástí GTS podle druhu konstrukce typové řady a velikosti.



Například u převodovky vybraného pohonu, která je uvedena na následujícím obrázku č. 30, není k dispozici detailní sestava její konstrukce. Z celkového pohledu na obrázek 30 je možné usoudit, že převodovka může být zařazena do skupiny převodovek konstrukčního provedení systému GTS viz. obr. 28.

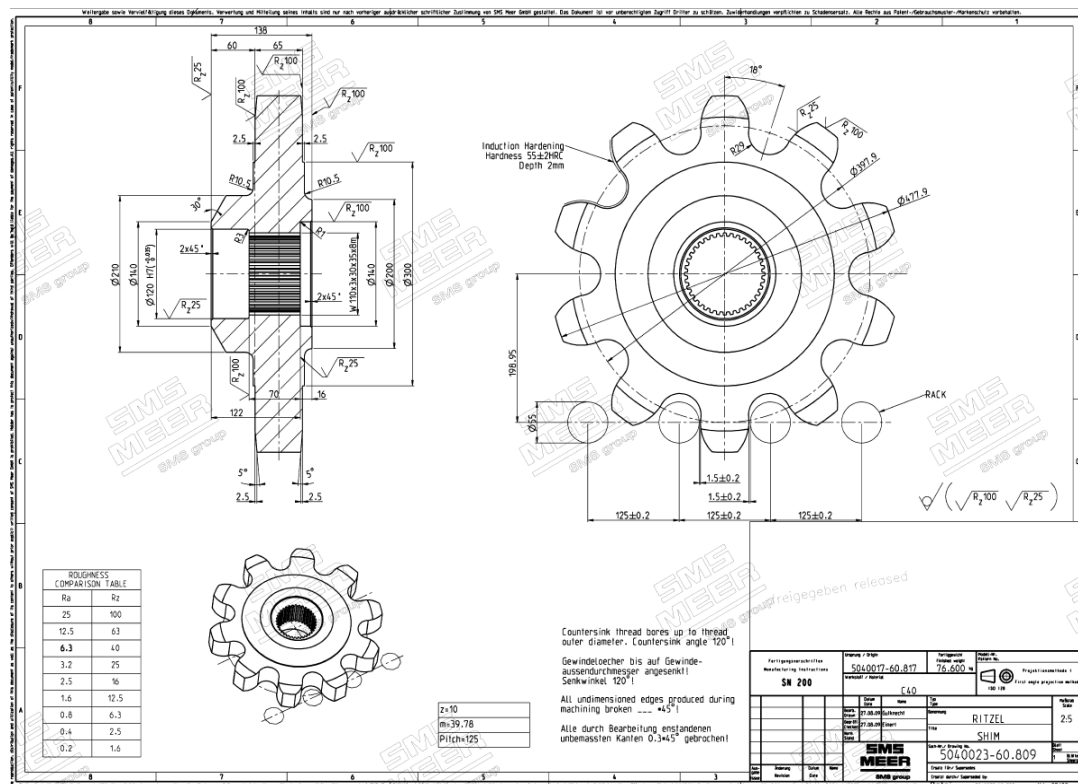
48

Převodovka pohonu manipulátoru



Obrázek 29 – vnější pohled na převodovku pohonu

Detail dílu převodovky



Obrázek 30 - výkres pastorku

3.3.2 Plánování oprav s promyšlenou přípravou

Pro systematické plánování údržbářských prací a jejich zabezpečení je nezbytná důkladná příprava. Pro hladký a efektivní průběh údržbářských prací je nezbytné zajistit potřebné ND, nástroje, nářadí, případně další komponenty, které jsou nezbytné pro jejich provedení. U výrobní linky RKS, která je nově uváděná do provozu je vhodné zavést systém proaktivní údržby s důkladnou přípravou.

Aby systém řízení údržby fungoval jako proaktivní údržba, nabízí se implementace TPM a implementace navrhovaného systému řízení údržby z hlediska její přípravy. Systematické plánování a příprava údržby vyžaduje postupné budování a systematické udržování datové základny, která má univerzální charakter a je využitelná pro stroje a zařízení v daném výrobním systému.

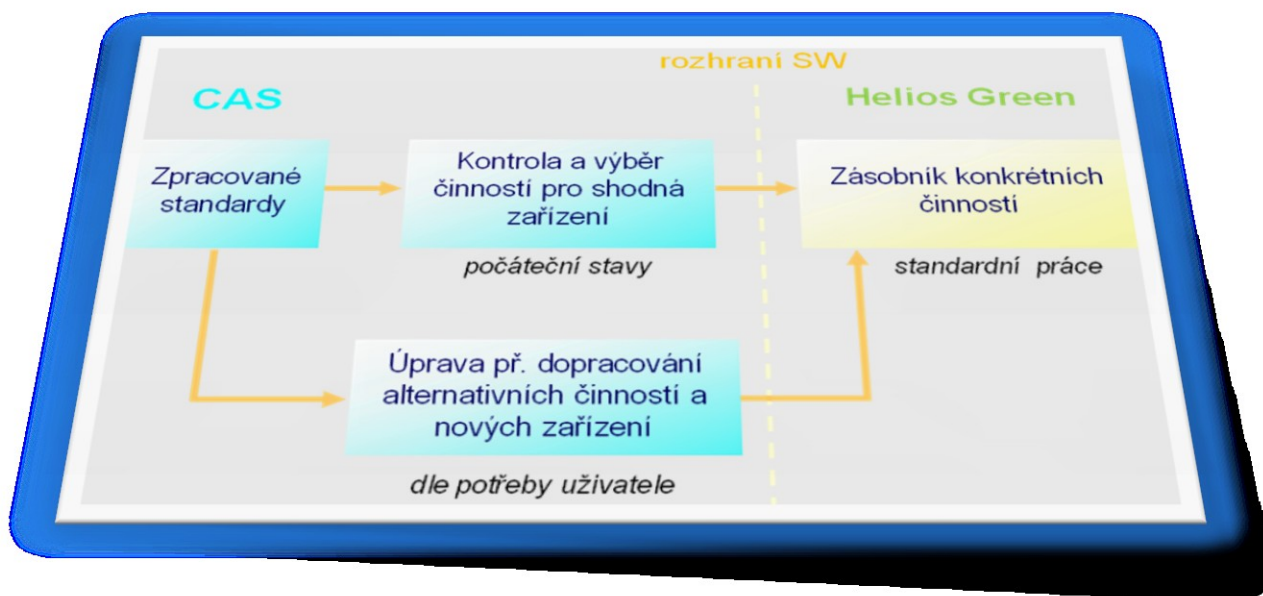
Základy pro datovou základnu, která je využitelná pro plánování údržby v každém výrobním systému byla zpracována doc. Ing. J. Novákem, CSc. formou počítačové podpory. Pracovní název datové základny je „Počítačová podpora standardizace“ - **CAS**

Základem tvorby datové základny jsou *pohybové normativy*. Datová základna je zpracovaná a strukturovaná tak, že obsahuje pracovní a technologické postupy používané v údržbě při montážích a dalších pomocných a obslužných činnostech. Struktura datové základny byla tvořena stavebnicově tak, aby byla univerzálně využitelná v řízení údržby ve všech podnicích i jiných organizacích zabezpečujících systematické plánování údržby.

Z tohoto pohledu je výhodné využít systém CAS a jeho datovou základnu pro řízení a plánování údržby ve Vítkovice Hammering, a.s.[7]

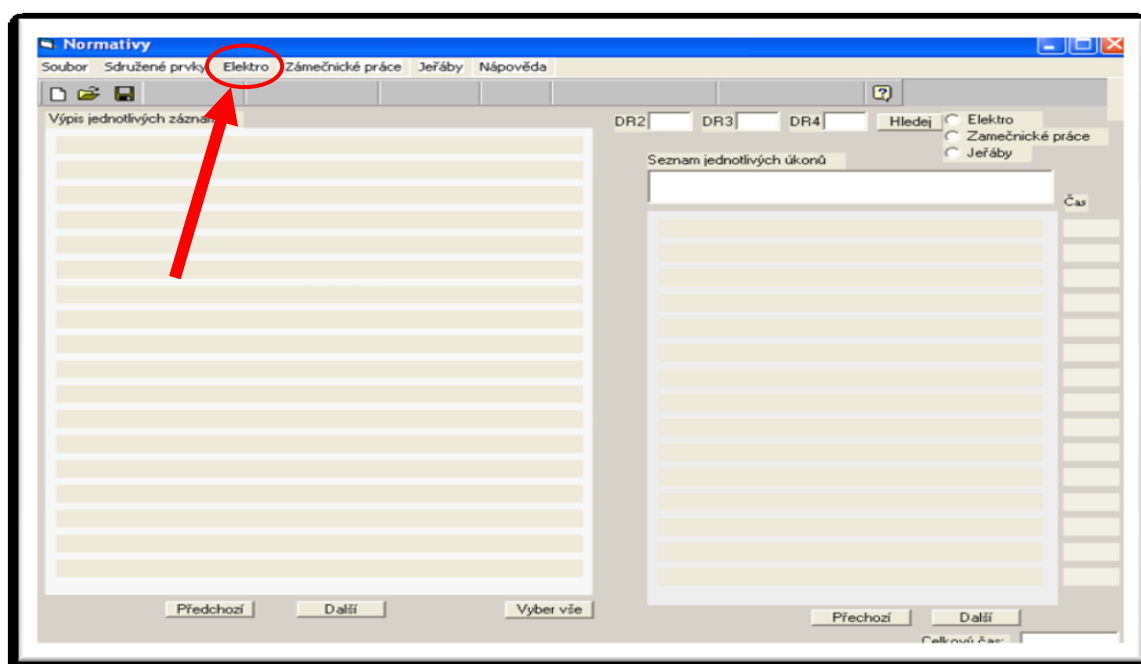
3.3.3 Praktická aplikace systému CAS při plánování

Při aplikaci systému CAS do systému řízení údržby jakéhokoli výrobního systému je možno postupovat dle následujícího schématu na obrázku č. 31.



3.3.3.1 Příklad aplikace CAS u vybraného konstrukčního celku

Úvodní panel systému CAS

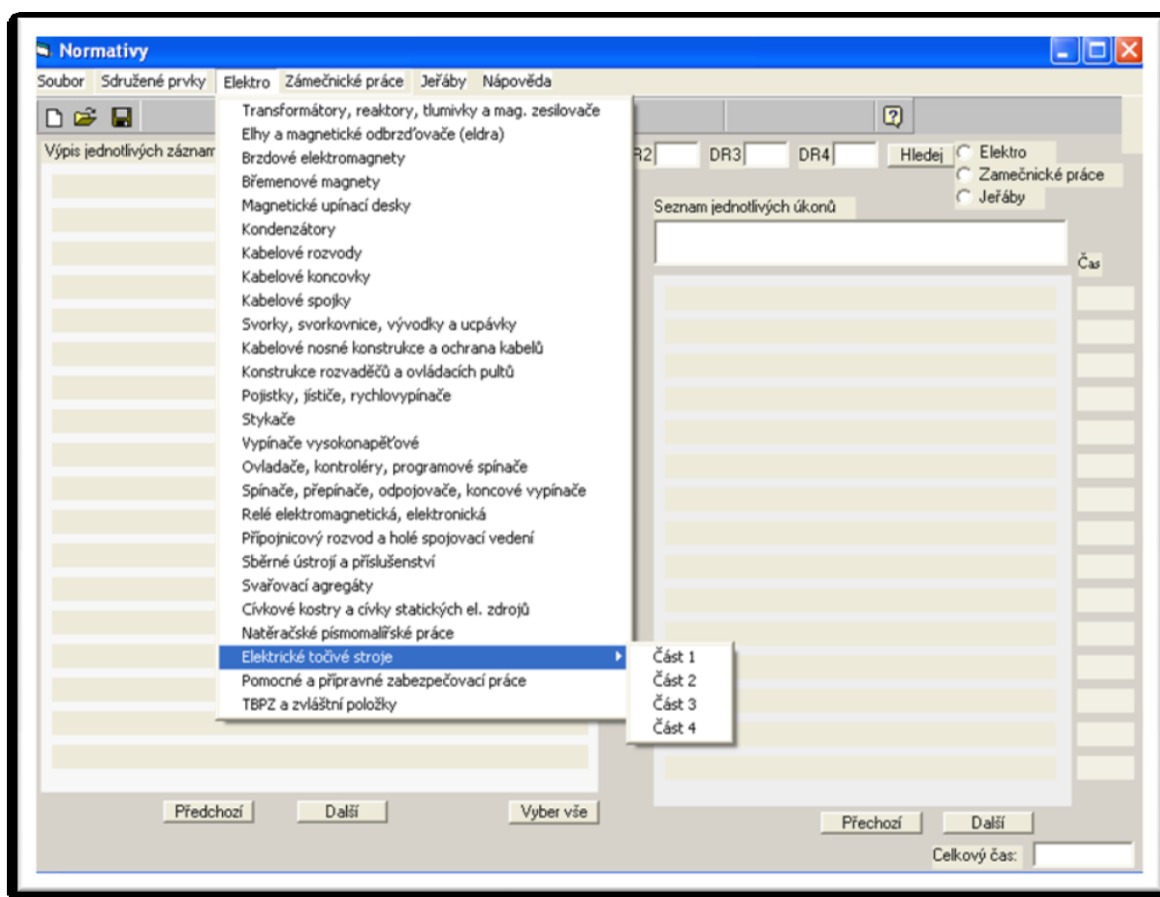


Obrázek 32 – procesní vyber sborníku

Úvodní panel systému CAS umožňuje výběr potřebných technologických postupů, případně jednotlivých činností a zásahů pro různé druhy konstrukčních celků a zařízení v rozsahu všech možných údržbářských zásahů, které se vyskytují při údržbě strojů a zařízení. Celý systém je konstruován stavebnicově tak, že umožňuje přímou aplikaci již zpracovaného standardu, nebo jednoduché úpravy při různých typech konstrukcí a na ně navazující postupy oprav.

Systém obsahuje základní data, která se pravidelně nebo méně pravidelně opakují u různých činností údržby, montáží případně i u jiných obslužných a pomocných činností. Z těchto základních dat jsou vytvářeny opakující se standardní činnosti vyšších stupňů a technologické a pracovní postupy oprav včetně úplných postupů.

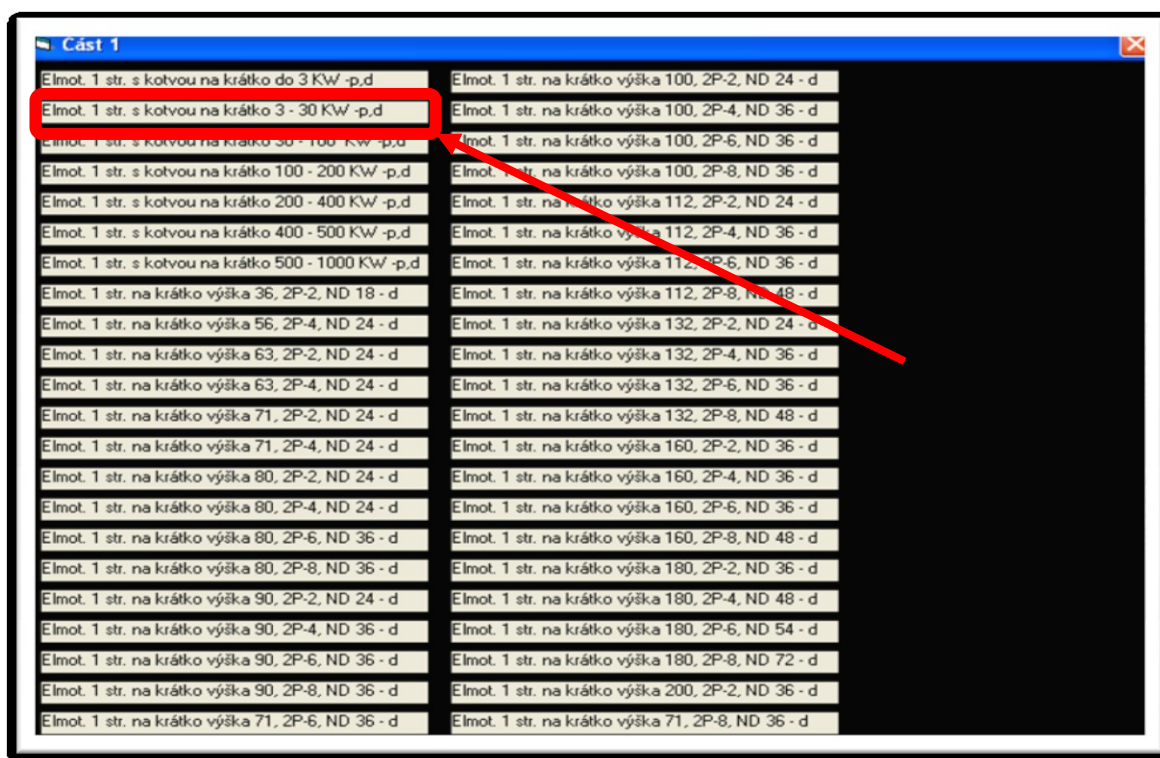
Bližší specifikace zařízení



Obrázek 33 - oddíl elektro

Pro názornou aplikaci ze systému CAS byl vybrán standard elektromotoru s kotvou na krátko o výkonu 3-30 kW. Do tohoto standardu z hlediska technologických a pracovních postupů i z hlediska pracnosti je možné zařadit převážnou část elektromotorů, které jsou instalovány na výrobní lince RKS.

Specifikace z hlediska parametrů



Část 1	
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko do 3 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 100, 2P-2, ND 24 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 3 - 30 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 100, 2P-4, ND 36 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 30 - 100 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 100, 2P-6, ND 36 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 100 - 200 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 100, 2P-8, ND 36 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 200 - 400 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 112, 2P-2, ND 24 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 400 - 500 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 112, 2P-4, ND 36 - d
Elmot. 1 str. s kotvou na krátko 500 - 1000 KW -p,d	Elmot. 1 str. na krátko výška 112, 2P-6, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 36, 2P-2, ND 18 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 112, 2P-8, ND 48 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 56, 2P-4, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 132, 2P-2, ND 24 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 63, 2P-2, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 132, 2P-4, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 63, 2P-4, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 132, 2P-6, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 71, 2P-2, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 132, 2P-8, ND 48 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 71, 2P-4, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 160, 2P-2, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 80, 2P-2, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 160, 2P-4, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 80, 2P-4, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 160, 2P-6, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 80, 2P-6, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 160, 2P-8, ND 48 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 80, 2P-8, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 180, 2P-2, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 90, 2P-2, ND 24 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 180, 2P-4, ND 48 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 90, 2P-4, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 180, 2P-6, ND 54 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 90, 2P-6, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 180, 2P-8, ND 72 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 90, 2P-8, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 200, 2P-2, ND 36 - d
Elmot. 1 str. na krátko výška 71, 2P-6, ND 36 - d	Elmot. 1 str. na krátko výška 71, 2P-8, ND 36 - d

Obrázek 34 - elektromotory část 1

Souhrn technologických postupů prováděných při údržbě jakéhokoliv konstrukčního celku (převodovka, elektromotor, spojka, aj.), který je součástí datové základny systému CAS, obsahuje všechny možné činnosti, které se mohou vyskytnout v celém rozsahu péče o zařízení (inspekční prohlídka, diagnostická měření, výměna konstrukčního celku, oprava některé části konstrukčního celku aj.). U nové výrobní linky jako je RKS by se údržbářské zásahy měly omezit v první fázi pouze na inspekční a kontrolní činnosti, což je základním principem zavádění TPM do řízení údržby. Po určitých provozních hodinách, které jsou zhruba dány např. u životnosti ložisek, mohou být využity standardy pro výměnu ložisek. V případě náhodné havárie elektromotoru, kdy bude ekonomicky výhodnější jeho výměna, bude použit standard výměny elektromotoru za nový nebo repasovaný apod.

Takovýto standardní úplný technologický postup pro skupinu elektromotoru s kotvou na krátko o výkonu 3 až 30 kW je uveden na následujícím obrázku číslo 36.

Úplný postup všech údržbářských činností na daném elektromotoru

Normativy

Soubor Sdružené prvky Elektro Zámečnické práce Jeřáby Nápořád

Výpis jednotlivých záznamů

DR2 DR3 DR4 Hledej Elektro
Zámečnické práce
Jeřáby

Seznam jednotlivých úkonů

Čas

Předchozí Další Vyber vše Přechozí Další

Normativy

Soubor Sdružené prvky Elektro Zámečnické práce Jeřáby Nápořád

Výpis jednotlivých záznamů

DR2 DR3 DR4 Hledej Elektro
Zámečnické práce
Jeřáby

Seznam jednotlivých úkonů

Čas

Předchozí Další Vyber vše Přechozí Další

Celkový čas: 0

Obrázek 35 – souhrn technologických postupů při údržbě

3.3.3.2 Ukázka práce se systémem CAS

Pro vybraný elektromotor o výkonu 5,5 kW pohonu karuselové pece budou stanoveny a následně v systému CAS sestaveny údržbářské zásahy, které budou charakterizovány pracovním postupem a pracnostmi daných zásahů. Jako příklad sestavení údržbářských zásahů jsou voleny následující činnosti:

- Inspekční prohlídka
- Výměna elektromotoru

Sestavené operace budou zahrnovat následující činnosti:

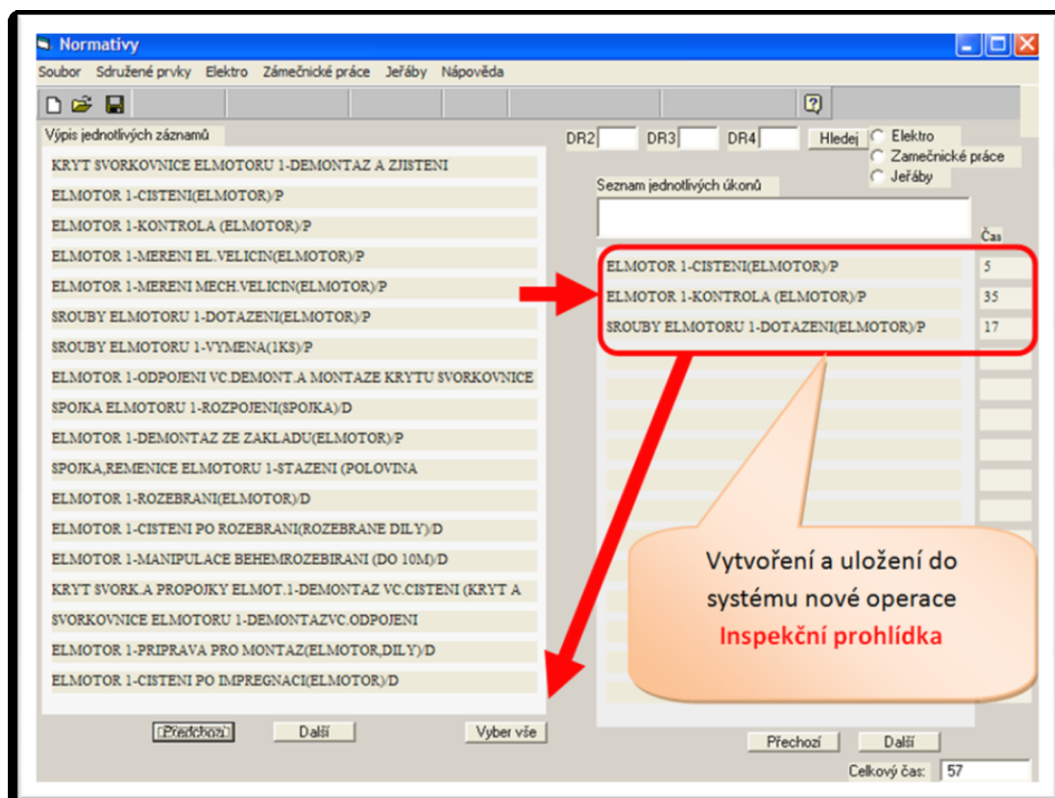
Inspekční prohlídka

- čištění
- vizuální kontrola
- kontrola dotažení šroubů

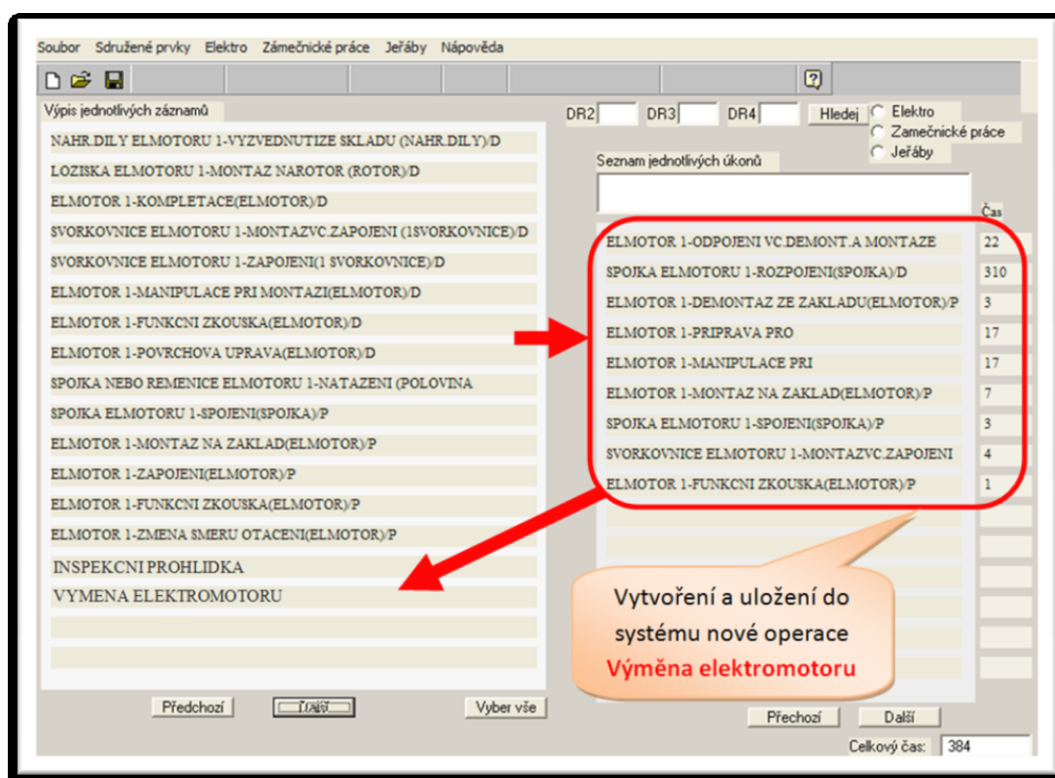
Výměna elektromotoru

- el.motor odpojení včetně demontáže a montáže krytu svorkovnice
- rozpojení spojky
- demontáž elektromotoru ze základu
- el.motor příprava pro montáž
- el.motor manipulace při montáži
- montáž elektromotoru na základ
- spojení spojky
- zapojení el.motoru
- funkční zkouška

Postup sestavování, výhodnost a jednoduchost aplikace výše uvedených činností jsou znázorněny na obrázku č.36 a 37.



Obrázek 36 - ukázka vytvoření operace Inspekční prohlídka



Obrázek 37 - ukázka vytvoření operace Výměna elektromotoru

Vybraný elektromotor o výkonu 5,5 kW je na lince RKS součástí pohonu karuselové pece viz obrázek č.38.



Obrázek 38 - pohony karuselové pece

Zavedení TPM do systému řízení údržby ve Vítkovice Hammering a.s navrženým způsobem představuje podrobnou komplexní analýzu všech dokumentů dodaných k montáži a údržbě zařízení výrobní linky RKS jejich srovnání s informacemi v systémech GTS a CAS.

Do GTS systému bude zavedena nová výkresová dokumentace, která je nezbytná pro trvalou evidenci.

4 Celkové zhodnocení

Provozeroschopnost výrobních zařízení je rozhodující pro stanovení celkového objemu produkce. Odstávka strojů a zařízení z výroby vlivem neočekávané poruchy nebo havárie na delší dobu obvykle znamená ztrátu produkce, a tím i značný dopad na hospodářský výsledek podniku. Uvedené skutečnosti kladou nemalé nároky na údržbu výrobních strojů a zařízení.

Současný obvyklý systém řízení údržby je systém odstraňování závad po poruše nebo havárii což je vysoce nákladné na opravy a celkovou údržbu. Tento systém obvykle způsobuje dlouhé doby odstávek výrobních zařízení z provozu a z toho plynoucí výrobní ztráty z hlediska objemu produkce.

Při tomto systému řízení údržby obvykle vznikají neustálé požadavky na zvýšení stavu pracovníků údržby, na větší plochy údržbářských provozů a jejich vybavenost. Problémy byly a jsou i v materiálně technickém zabezpečení údržbářských prací, především ve včasné zajišťování náhradních dílů v potřebném množství a sortimentu, případně i způsobu zabezpečení. Částečně jsou vysoké náklady zákonitým jevem vyplývajícím např. z vyšších cen náhradních dílů, větší složitosti zařízení, ale podstatná část pramení ze špatné připravenosti a organizace údržby.

Do výrobních systémů vyspělých průmyslových podniků je nezbytné postupně zavádět nové trendy a přístupy, které se zaměří na:

- celkové řízení podniku
- změnu přístupu k systému řízení údržby
- zavádění efektivních systémů řízení údržby
- integraci řízení výrobních, pomocných, obslužných a všech návazných činností

Jednoznačným řešením a naplněním výše uvedených přístupů je zavádění TIM (totální integrovaná údržba) tj. TPM (totálně produktivní údržba) integrované do informačních a řídicích systémů podniků.

Celkový vývoj z pohledu komplexního řízení podniku spěje směrem k CIM (počítačem integrovaná výroba), případně k ještě vyššímu stupni tj. "Digitální továrna". Součástí digitální továrny je také TIM.

Výsledkem řešení předkládané diplomové práce je metodický návrh na zavedení TPM do systému řízení údržby ve Vítkovice Hammering, a.s. Tento metodický návrh obsahuje

nejen teoretická doporučení, která jsou známá z celosvětové literatury, ale konkrétní progresivní výstupy výzkumu, které představují systémy GTS a CAS.

GTS a CAS včetně jejich integrace a začlenění do systému řízení představují vrcholové prvky řízení s počítačovými podporami. Navržená metodika systému řízení je z hlediska celosvětového vývoje na špičkové úrovni a podle dostupných informací je i v průmyslově vyspělých zemích ve stádiu vývoje a výzkumu.

Postupná implementace navrženého systému do praxe ve Vítkovici Hammering, a.s. umožní zavést efektivní méně nákladný systém řízení údržby, včetně stanovení objektivního počtu pracovníků pro údržbu a zavedení jednoho z účinných nástrojů pro implementaci štíhlé výroby.

Dá se předpokládat, že tento účinný a efektivní systém zajistí vysokou provozuschopnost a spolehlivost výrobní linky. Tato vysoká provozuschopnost umožní i vysoký objem produkce.

Dalším předpokládaným přínosem do budoucna je minimalizace nákladů na celkovou údržbu. To znamená minimální výskyt poruch a havárií a z toho vyplývající minimální náklady na pořízení ND včetně nákladů na vlastní údržbářské práce.

5 Seznam obrázků

Obrázek 1 - Základní pojmy	10
Obrázek 2 - vývoj systému údržby	12
Obrázek 3 – trend systémů v údržbě.....	14
Obrázek 4 - stavba železničního mostu Severní Ferdinandovy Dráhy	17
Obrázek 5 - ocelová konstrukce mostu v Litoměřicích	18
Obrázek 6 - Mariánský most - Ústí nad Labem.....	19
Obrázek 7 - hangár pro střední opravy letadel Boeing a Airbus OV - Mošnov	21
Obrázek 8 - organizační struktura VÍTKOVICE MACHINERY GROUP	23
Obrázek 9 - dceřiné společnosti VÍTKOVICE MACHINERY GROUP	23
Obrázek 10 - nová linka rychlokovacího stroje SMX-800	25
Obrázek 11 – návrh schématu organizace Vítkovice Hammering, a.s.	27
Obrázek 12 - organizační struktura Vítkovice Mechanika a.s.	28
Obrázek 13 - moduly IS Helios Green.....	32
Obrázek 14 - IS HG- modul Dispečink	32
Obrázek 15 - ukázka zadání poruchy v systému HG	33
Obrázek 16 – ukázka 1. pokyny péče o stroj	35
Obrázek 17 - ukázka 2. pokyny péče o stroj.....	36
Obrázek 18 – ukázka 1. pokyny pro výměnu oleje.....	37
Obrázek 19 – ukázka 2. pokyny pro kontrolu oleje.....	38
Obrázek 20 - Generel podniku Vítkovice Machinery Group a.s.	42
Obrázek 21 - Schéma výrobní linky RKS	43
Obrázek 22 – seznam zařízení linky RKS	43
Obrázek 23 - Manipulátor- sestavní výkres.....	44
Obrázek 24 - Konstrukční části manipulátoru	45
Obrázek 25 - Detail umístění pohonů	46
Obrázek 26 - Detail pohonů.....	46
Obrázek 27 – detailní kusovník konstrukčních částí pohonu a jejich rozpad.....	47
Obrázek 28 - příklad konstrukčního provedení převodovky v GTS.....	48
Obrázek 29 – vnější pohled na převodovku pohonu.....	49
Obrázek 30 - výkres pastorku	49
Obrázek 31 - postupový diagram aplikace CAS do IS (HG).....	51
Obrázek 32 – profesní výběr zborníku	51
Obrázek 33 - oddíl elektro	52
Obrázek 34 - elektromotory část 1	53
Obrázek 35 – souhrn technologických postupů při údržbě.....	54
Obrázek 36 - ukázka vytvoření operace Inspekční prohlídka.....	56
Obrázek 37 - ukázka vytvoření operace Výměna elektromotoru	56
Obrázek 38 - pohony karuselové pece	57

6 Seznam použitých pramenů

- [1] NOVÁK, J.: *Organizace a řízení*. 1.vyd. Ostrava, 2006, 105 s. ISBN 80-248-1223-1
- [2] NOVÁK, J.: *Datová základna pro údržbu, montáže a další pomocné a obslužné práce: soubor základních technologických postupů*. Ostrava 2004, 266 s.
- [3] NOVÁK, J., *Datová základna pro řízení montážních prací, údržby, pomocných a obslužných činností*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2005. 130 s. Habilitační práce.
- [4] NOVÁK, J. a kolektiv: *Řízení inovací a transfer technologií*. 1.vyd. VŠB Ostrava: Tisk PrintHouse Morava, s.r.o. 2010.163 s. ISBN:978-80-248-2194-8.
- [5] NOVÁK, J. a kolektiv: *Rozvoj spolupráce v oblasti řízení a transferu technologií*. 2.vyd. VŠB Ostrava: Tisk PrintHouse Morava, s.r.o. 2010.137 s. ISBN:978-80-248-2194-8.
- [6] Kolektiv autorů: *Vysoce přesné technologie obrábění, Programování moderních CNC strojů*. Sborník, Brno 2011.154 s. ISBN:978-80-214-4352-5.
- [7] BIDLÁK, J. *Racionalizace údržby ve VÍTKOVICE MACHANIKA, a.s.*, Ostrava: katedra mechanické technologie, Fakulta strojní VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2010, 63 s, Bakalářská práce, vedoucí práce NOVÁK, J.
- [8] MOTION MEDIA: *VÍTKOVICE MACHINERY GROUP* [online].c2009, [cit. 2012-3-16].
< <http://www.vitkovice.cz> >.
- [9] KONSTRUKCE MEDIA, s.r.o.: *Ve Vítkovicích se rozjíždí rychlokovárna třetího tisíciletí* [on line].c2012, [cit. 2012-4-24].
<<http://www.konstrukce.cz/clanek/ve-vitkovicich-se-rozjizdi-rychlokovarna-tretiho-tisicileti/html> >.
- [10] VÍTKOVICE MECHANIKA, s.r.o.: *Propagační materiál 2009* [online].c2009, [cit. 2012-4-18].
< <http://www.vitkovice-mechanika.cz/21/cs/node/616> >.
- [11] EXPO DATA spol. s r.o.: *Ocelová konstrukce a opláštění haly hangáru v Ostravě-Mošnově* [online].c2007, [cit. 2012-4-13].
< <http://www.casopisstavebnictvi.cz/clanek.php?detail=661> >.